

# नोबेल पुरस्कार-प्राप्त

प्रसिद्ध नाट्यकार

जॉन गाल्सवर्दी

की

चार अमूल्य रचनाएँ

- १—न्याय—'जस्टिस' नामक नाटक का अनुवाद । अनुवादक—श्रीयुक्त प्रेमचंद । मूल्य २।७  
२—ताल—'स्ट्राइक' नामक नाटक का अनुवाद । अनुवादक—श्रीयुक्त प्रेमचंद । मूल्य २।  
३—घोखाघड़ी—'स्किन गेम' नामक नाटक का अनुवाद । अनुवादक—श्रीयुक्त लालता-  
प्रसाद शुक्ल, एम्. ए. । मूल्य १।।।)  
४—चौदी की डिब्बिया—'स्विचर बॉक्स' नामक नाटक का अनुवाद । अनुवादक—श्रीयुक्त  
प्रेमचंद । मूल्य १।।)

सभी पुस्तकों पर सुंदर सुनहरी कपड़े की मज़बूत निशानें हैं ।

प्रकाशक

हिंदुस्तानी एकेडेमी,

संयुक्तप्रांत, इलाहाबाद

**विज्ञान हस्तामलक**









चित्र १—इन्द्र-धनुष

जहाँ-कहीं जल-सीकर-राशि पर सामने से, सूर्य-किरणें पड़ती हैं, वही इन्द्र-धनुष बन जाता है। आकाश में कभी-कभी इन्हीं कारणों से दीखता है। मल्लेक सीकर, त्रिपारव कंच की तरह, श्वेत किरण को सातों रंगों की किरणों में विभक्त कर देता है। लफेद किरण वस्तुतः असंख्य विविध रंगों की किरणों से बनी हुई है।

[ विज्ञान हस्तामलक, पृ० १७ के सामने ]

[ सौर-परिवार से ]

# विज्ञान हस्तामलक

अर्थात्

सीधी-सादी भाषा में रोचक क्रम से अठारह  
विज्ञानों की कहानी

लेखक

श्रीकाशी हिन्दू-विश्वविद्यालय और गुरुकुल-कांगड़ी के  
भूतपूर्व रसायनाचार्य तथा “विज्ञान” के  
प्रधान सम्पादक

रामदास गौड़, एम्. ए.

“विज्ञान ब्रह्म”

—तै. उ. १३१५

प्रयाग

हिन्दुस्तानी एकेडमी

१९३६

मूल्य { सजिल्द ६॥१॥  
 { बिना जिल्द ६॥

मुद्रक—भगवतीप्रसाद श्रीवास्तव  
 कायस्थ पाठशाळा प्रेस  
 इकाहाराद

श्रीसीतारामाभ्या नमः

## प्रस्तावना

यस्यैवायोगयोगौहि कारणं बन्धमोक्षयोः  
विज्ञानं तमहं वन्दे तपसा विद्यया धृतम्

विज्ञान एक ऐसा महासागर है जिसका वारपार नहीं है, जिसकी गहराई को थाह आज तक नहीं मिली। मोती की खोज में मरजीवे नित्य डुबकियां लगाते रहते हैं। पार की तलाश में कितने जहाज मारे-मारे फिरे। वह आज भी चक्कर में फँसे हुए हैं। इधर-उधर बरसो की यात्रा करके उनपर के सबार इसी किनारे लौट आते हैं। मरजीवों के साहस की हम सराहना करते हैं, उनके मोती के आब को देख अचरज करते हैं, गुणग्राहक उनका आदर करते हैं, परंतु सैर करनेवालों से यह हिम्मत कहाँ कि गहराई में जायें और मोती लावे। वह तो माला की शोभा देखकर ही सुखी होते हैं। सागर के ऊपरी तल पर जहाँ-जहाँ चक्कर का भय नहीं है, जहाँ भयानक जलजंतु नहीं हैं वहाँ-वहाँ घूमकर सैर कर सकते हैं। दूर से ऐसे तमाशे भी देख सकते हैं जिनके पास न जाकर भी उनका कुछ आनंद मिल सकता है। यह पुस्तक पाठकों की इसी तरह की सैर के लिये बजरा-स्वरूप तैयार है।

हाथ में आँचला हो तो उलट-पलटकर जैसे-चाहे-वैसे उसके बाहर-बाहर का तल आदमी देख सकता है। उसी तरह इस पोथी से विज्ञान का ऊपरी विस्तार कुछ समझ में आ जाता है। कुछ थोड़ा-बहुत तह के भीतर का भी अनुमान हो जाता है। इसी लिये यह "विज्ञान हस्तामलक" है।

इस पोथी का यह दावा नहीं है कि इसके पढ़नेवाले को किसी विशेष विज्ञान का संपूर्ण ज्ञान हो जायगा, क्योंकि किसी एक शाखा का संपूर्ण ज्ञान हो उसे भी नहीं होता जो अपना जीवन उसके संपादन में निष्ठावरे कर देता है। इस पोथी से अवश्य ही अनेक विज्ञानों का इतना थोड़ा-थोड़ा ज्ञान हो जायगा कि पढ़नेवाले को यह समझ में आ जाय कि अब तक मनुष्य कहाँ तक उन्नति कर सका है और उसके ज्ञानवृद्ध की भिन्न-भिन्न शाखाएं किस तरह आपस में मिली-जुली हैं और किस तरह सब के मूल का मार्ग एक ही तना है जिससे सभी शाखाएं निकली हुई हैं। पाठक इस पोथी में विज्ञान के विविध अंगों को यथा-स्थान देखेंगे और उनके प्रायः पूरे शरीर का एक साथ दर्शन करेंगे। यह सुमिता उन्हें किसी विश्व-विद्यालय में नहीं मिल सकता।

विद्यालयों में पढ़नेवाले यदि इस पोथी को पढ़ेंगे तो उनकी विद्या-संबंधी संस्कृति का वर्तमान काल के अनुरूप विकास हो जायगा, संसार के संबंध में उनकी दृष्टि अधिक दूरगामी और विस्तृत हो जायगी। यह पोथी सांस्कृतिक शिक्षा के लिये अत्यंत उपयोगी होनी चाहिये। विज्ञान के विद्यार्थी भी जितना कुछ पढ़ते हैं, उसी में उनका ज्ञान सीमित रहता है। मुझे दृढ़ आशा है कि आनुवंशिक विज्ञानों के बोध की इच्छा वे इस पुस्तक द्वारा सहज में पूर्ण कर सकेंगे। जिन्होंने पन्द्रह-वीस वरस पहले वैज्ञानिक शिक्षा पायी है वह इधर के वैज्ञानिक विकास की जानकारी इस पुस्तक से प्राप्त कर के वर्तमान काल से सम्बन्ध जोड़ लेंगे।

विश्वविद्यालय की शिक्षा के दो उद्देश्य होते हैं। पहला यह कि थोड़ा-थोड़ा सभी विषयों को मनुष्य जाने, दूसरा यह कि किसी एक विषय को पूर्णतया जाने। यह पोथी पहले उद्देश्य को दृष्टि में रखकर लिखी गयी है।

इस पोथी में सृष्टि की वह कहानी है जो मनुष्य ने उसी की जयानी सुनी है। उसमें पहले तो यह बताया गया है कि सब विश्वों में हमारे विश्व की क्या स्थिति है, फिर उस विश्व में हमारी दुनिया की क्या हैसियत है। उसमें क्या-क्या है, उसमें की शक्ति के क्या-क्या रूप हैं और वह कैसे-कैसे काम करती है। उसमें वस्तु की क्या दशा है और उसके क्या-क्या रूप हैं, मनुष्य की परिस्थिति कैसी है, स्वयं मनुष्य क्या है, कैसा है, किस तरह की उसकी मनोवृत्ति है, वह किस तरह परिस्थिति के साथ विकास करता रहा है। वह अपनी परिस्थिति पर कितना काबू कर पाया है। उसने किस तरह जल, स्थल, और आकाश पर विजय पायी है और उसने पृथ्वी, जल, वायु, अग्नि और आकाश को कैसे अपने वश में कर लिया है। विकास के क्रम से जितनी बातें विज्ञान को अब तक पक्की तौर से मालूम हो चुकी हैं, उन्हीं को सिलसिलेवार रोचक और सुबोध रूप में इस पोथी में वर्णन करने की कोशिश की गयी है।

थोड़े में इस पुस्तक में निम्न-लिखित अठारह मुख्य विषयों की ऐसी चर्चा की गयी है कि पाठक को उन विषयों का स्थूल ज्ञान-अवश्य हो-जाय—

१ ज्योतिष	१० सापेक्षवाद
२ भौतिक भूगोल	११ रसायन-शास्त्र
३ भूगर्भ-विज्ञान	१२ सागर-विज्ञान
४ जीव-विज्ञान	१३ अंतरिक्ष-विज्ञान
५ विकास-शास्त्र	१४ जीवाणु-विज्ञान
६ मानव-शरीर-विज्ञान	१५ वनस्पति-शास्त्र
७ मानोविज्ञान और मनोविश्लेषण	१६ शिपल शास्त्र
८ मरणोत्तर-जीवन-विज्ञान	१७ स्वास्थ्य-विज्ञान
९ भौतिक विज्ञान	१८ विज्ञान-विधान

फिर भी इसमें गणित-विज्ञान, तर्क-शास्त्र, अर्थ-शास्त्र, इतिहास-शास्त्र, स्थित्यंक-शास्त्र आदि आवश्यक शास्त्रों का समावेश नहीं हो सका है।

ऐसी पुस्तक लिखने की मेरी बहुत काल से अभिलाषा थी। इसके प्रकाशन की व्यय-साध्यता ही मेरे मार्ग में भारी बाधा थी। मेरे कभी के शिष्य और अब योग्य मित्र डाक्टर ताराचन्द जी प्रेरणा के लिये कृतज्ञता के पात्र हैं और हिन्दु-स्तानी अकेडेमी अपने इस साहस के लिये बधाई के योग्य है।

जहां तक मुझे मालूम है, इस ढंग की पुस्तक अभी तक किसी भारतीय भाषा में प्रकाशित नहीं हुई है।

अंग्रेजी में टामसन की "औटलैन् आफ सायंस" और "हार्न्सवर्थ पाप्युलर सायंस" इसी तरह की अच्छी पुस्तकें हैं। विषय-क्रम निर्धारण में इन्हीं पुस्तकों का आदर्श रखा गया है। हिन्दी पाठकों के लिये विदेशी भाषा में होने से ये ग्रंथ दुर्गम और दुर्लभ हैं। प्रस्तुत पोथी ने हिन्दी में एक साथ अठारह विषयों को सुलभ कर दिया है। इन में से अनेक विषयों पर अलग-अलग पोथियां हिन्दी में भी छप चुकी हैं, परंतु एक तो उनका ढंग रोचक और सुबोध नहीं है, दूसरे उन से विज्ञान के अलग-अलग अंगों का दर्शन होता है। सब अंगों को यथास्थान जोड़कर विज्ञान-शरीर का पूरा ढांचा एक साथ दिखाने का किसी भारतीय भाषा में शायद यह पहला प्रयास है।

इस कार्य में मैंने अनेक ग्रंथों से सहायता पायी है। उन में से प्रमुख का स्थान-स्थान पर उल्लेख है। यहाँ विस्तार-भय से सब का नामोल्लेखन करके मैं संसार के सभी वैज्ञानिकों के प्रति कृतज्ञता प्रकाश करता हूँ। विषय सभी औरों के है, शब्द-योजना मेरी है। फूल सभी विज्ञान-वाटिका के हैं, चुनाव मेरा है, और अपनी भाषा और भाव के सूत्र में उन्हें गुंफित करके सुविज्ञ पाठकों की भेंट करने की धृष्टता मेरी है।

इस पुस्तक में विषय को हृदयंगम कराने के लिये आवश्यक चित्र भी दिये गये हैं।

मैं सब से अधिक विज्ञान-परिषत् का कृतज्ञ हूँ जिससे इस ग्रंथ के लिये बहुत से चित्रों के प्लाक मिले हैं। मंगलाप्रसाद-पारितोषिक विजेता मेरे प्रिय शिष्य मित्रवर डा० त्रिलोकीनाथजी बर्मन ने अपने अनुपम ग्रंथ "हमारे शरीर की रचना" से यथेष्ट चित्रों के लेने की सहर्ष अनुमति और कई अत्यंत उपयोगी परामर्श दिये इसके लिये मैं उनका परम कृतज्ञ हूँ। पंडित-प्रवर विद्याभूषण श्री दीनानाथ शास्त्री चुलैट का मैं चार नकशों के लिये आभारी हूँ। "सौर-परिवार" तो अकेडेमी परिवार की चीज है और मंगलाप्रसाद-पारितोषिक विजेता मित्रवर डा० गोरखप्रसाद जी एक कुटुंबी सदृश हैं। उनसे तो अपनापे के नाते मैं ने बहुत सारे चित्र ले लिये हैं। एतदर्थ मैं उनका कम कृतज्ञ नहीं हूँ।

विदेशी प्रकाशकों का भी मैं ऋणी हूँ। एक चित्र के लिये मकमिलन का, दो चित्रों के लिये विलियम्स-ऐंड-नारगेट का, तीन चित्रों के लिये सीली-सर्विस कम्पनी का, और एक दर्जन से अधिक चित्रों के लिये ज्यार्ज-न्यून्स का भी मैं अनुगृहीत हूँ। ये परोक्ष चित्र प्रायः सभी अनुवर्तन में, कुछ परिवर्तन के साथ, चित्रकार द्वारा फिर से तैयार कराये गये और इस सम्बन्ध में सारा व्यय प्रकाशक ने किया। रेलवे इंजन के रंगीन चित्र के लिये, जब वह विज्ञान में छपनेवाला था, मेरे मित्र पं० ओकारनाथ शर्मा ने रेलवे-बोर्ड से विशेष आज्ञा ले ली थी। उसके ब्लाक परिपत् की कृपा से मिले।

पाठक इस पुस्तकमें वर्तनी की असमानता एवं अनेक छापे की भूलें पावेंगे। उसके कारण कई हैं। अकेडेमी के अपने नियम इस सम्बन्ध में और हैं और मेरा अपना बालीस धरसो का अभ्यास उनसे नितान्त भिन्न है इस के अतिरिक्त विशेष प्रकार के टाइपो की अपर्याप्तता भी एक कठिनाई थी। इन सब बातों के सिवा मेरी आँखों की कमजोरी, निश्चित अवधि में छपवाने की उतावली, प्रूफ-संशोधन में सहायता का अभाव, और मेरी मानव-सुलभ सब तरह की दुर्बलताएँ, भूलों के लिये जिम्मेदार हैं। यह सब होते हुए भी मैंनेजर श्री श्यामसुन्दरजी श्रीवास्तव एवं उनके अधीन प्रेस के कर्मचारियों ने दिन और रात निरन्तर काम करके इस पुस्तक को अवधि के भीतर निकाल देने के लिये जो जीतोड़ परिश्रम किया है उसके लिये मैं कृतज्ञ हूँ और रहूँगा। एक अपरिचित प्रेस से इस कोटि की सहकारिता की आशा न थी।

गणिताचार्य मित्रवर स्वर्गीय डा० गणेशप्रसाद साहब कई महत्त्व की सलाहों के लिये, भौतिकाचार्य मित्रवर प्रोफेसर सालिगराम जी भाँगव, एम० एस-सी०, कई तरह की सहायता के लिये, भौतिकाचार्य मित्रवर प्रोफेसर बंटीप्रसाद जी एम०, ए०. बी० एस्-सी०, विद्युद्वाणी संबंधी कई ताजे नोटों के लिये, एवं परम मित्र और प्रिय शिष्य पंडित महावीरप्रसादजी श्रीवास्तव, बी० एस्-सी०, एल० टी०. विशारद, आर्य्यभट की जीवनी के लिये, अत्यंत कृतज्ञता-पूर्वक स्मरणीय हैं।

अन्ये च बहवो विज्ञाः ज्ञानविज्ञानपासगाः ।-

पथप्रदर्शका ये स्युः तेभ्योऽपीह नमो नमः ॥ -

बही पियरी, बनारस शहर }  
कृतोत्पादिनी ३०, १९१२ }

रामदास गौड़

# विषयानुक्रमिका

प्रस्तावना ..... ५-८  
विषयानुक्रमिका . . . . . १६

## पहला खंड विश्व-विज्ञान

अध्याय	विषय	पृष्ठांक
पहला अध्याय	—विश्व-दर्शन	१६-३६
(१)	हमारी जानकारी	१६
(२)	अनंत दूरी	२३
(३)	सृष्टि में हमारा पता ठिकाना । अनन्त देश	२४
(४)	हमारी दुनियां । पृथ्वी का पिंड	२६
(५)	दूरी नापने की विधि	३१
(६)	पिंडों की लांब के लिये यंत्र	३२
(७)	सृष्टि और लय	३४
दूसरा अध्याय	—हमारा ब्रह्मांड	४०-६२
(१)	सूर्य	४०
(२)	और ग्रह	४४
(३)	उपग्रह	५०
(४)	धूमकेतु और उल्कापात	५७
तीसरा अध्याय	—हमारी धरती	६३-८६
(१)	पृथ्वी पिंड का दिग्दर्शन	६३
(२)	पिंड का आरंभ	६६
(३)	चंद्रमा की उत्पत्ति	६८
(४)	जल-स्थल का आरंभ	६९
(५)	धरातल का विकास	७१
(६)	पृथ्वी के भीतर । भूगर्भ-विज्ञान	८०
(७)	ऊपरी तल	८३
(८)	सृष्टि का क्रम । विज्ञान और पुराण का समन्वय	८४

## दूसरा खंड जीवन-विज्ञान

चौथा अध्याय	—जीवन का उदय	८३-१०२
(१)	जल-वायु की उत्पत्ति	८३
(२)	जीवन की उत्पत्ति	८५



(१) आदि जीव	६६
(२) प्राथमिक जीव	१०२
पाँचवा अध्याय—जीवन का आरंभिक विकास	१०३-११६
(१) द्रव्य-जनन	१०३
(२) जीवन के लक्षणों का विकास	१०६
(३) गर्भ के अवयवों का विकास	१०७
(४) मूल का विकास	१०७
(५) अभिसुम्बना या जान पड़ जाना	१०८
(६) नैसर्गिक व्यवहार	१०८
(७) ममत्व-भूत	१०९
(८) दान्तन्यभाव और प्रजा-प्रसार	१११
(९) गति का विकास और विकास की गति	१११
छठा अध्याय—विकास का इतिहास	११७-१३१
(१) पथ की लीक	११७
(२) काल जानने की विधि	११८
(३) समय-विभाग	११९
(४) पहला युग । बेगीड और गीड़माले प्राणी	१२१
(५) मूलचरों का विकास	१२२
(६) दृश्य और श्रवण युग । पिंजलों का विकास	१२३
(७) तीसरा और श्रवण युग । पिंजलों का विकास	१२४
(८) वर्तमान युग । मनुष्य का विकास	१२८
सातवां अध्याय—स्वभाव का विकास-क्रम	१३२-१४३
(१) पारस्परिक संबंध	१३२
(२) विकास के प्रमाण	१३२
(३) परिस्थितियों से संघर्ष । जीवन के विविध क्षेत्र	१३४
(४) वन की रक्षा	१३५
(५) माया और धूल का प्रयोग	१३८
(६) हाथ और स्वाभाविक है	१४१
(७) मनुष्य के निकट संबंधी	१४२
आठवां अध्याय—मनुष्य का विकास	१४४-१५५
(१) मनुष्य की शोषण	१४४
(२) मनुष्य का वंश-वृक्ष	१४६
(३) मनुष्य के पुरुष	१४६
(४) वर्तमान मानव जाति	१४७
(५) मनुष्य का वर्ण-विभाग	१४८

(६) वर्तमान मनुष्य	१४४
नवां अध्याय—विकास के सिद्धांत	१५६-१६४
(१) इतिहास से निष्कर्ष	१५६
(२) रक्षा की ओर परम्परा की गति	१६०
(३) बामी मनुष्य की गति से उदाहरण	१६०
(४) मनोविकास	१६१
दसवां अध्याय—विकासवाद की वर्तमान स्थिति	१६५-१७१
(१) डार्विन के सिद्धांत	१६५
(२) जनका विकास	१६६
(३) विविधता और विकास में भेद	१६७
(४) वंश-परंपरा और मंडेलवाद	१६८
(५) जीवन की एक ही धारा और शरीर में छंट्याई	
बोध्यतमावशेष	१७०

## तीसरा खंड

### जीव-विद्या और मानव-शरीर-विज्ञान

ग्यारहवां अध्याय—जीव विद्या	१७५-१८१
(१) जीवन क्या है ?	१७५
(२) प्रथम पंक	१७८
(३) जीवन का व्यक्ति या एक-जीव	१७९
(४) पुनर्जनन या वृद्धि की समस्या	१८४
(५) नव-जनन	१८६
(६) जरा और मरण	१८६
(७) प्रणाली-रहित प्रक्रियाएं	१८०
बारहवां अध्याय—मनुष्य का अन्नभय कोष	१८२-२०८
(१) पुराने-निशान	१८२
(२) पाचन-संस्थान में मुख की गुहा	१८४
(३) उसी में आमाशय की जैदी	१८७
(४) उसी में पकाशय	१८८
(५) रक्त-संस्थान का डाक-विभाग	२०१
(६) हृदय का पंप-घर	२०३
तेरहवां अध्याय—मनुष्य का प्राणमय कोष	२०८-२१७
(१) स्वास-यंत्र	२०८
(२) और और यंत्र	२१४

चौदहवां अध्याय—प्राणमय कोष का तार विभाग	२१८—२२३
(१) नाडी का निर्माण	२१८
(२) नाडी में बिजली नहीं चलती	२२०
(३) नाडी-विभाग	२२२
पंद्रहवां अध्याय—सरहदी चौकियां और डाक	२२५—२३६
(१) इंद्रियग्राम या करण के अंग	२२५
(२) आँख के झरोखे	२२६
(३) कान के किवाड़	२२६
(४) ग्रंथियां और हारमोन	२३१
(५) खाल की ग्रंथियां	२३३
(६) इत्तन कैसे चलता है ?	२३४

## चौथा खंड

### मनोविज्ञान

सोलहवां अध्याय—शरीर की सरकार	२३६—२५०
(१) इंद्रियां और मस्तिष्क	२३६
(२) अन्तःकरण का विकास	२४०
(३) लड़ और चेतन	२४३
(४) मानसिक क्रियाएं	२४५
(५) भाव-सांकेतिक	२४६
(६) दो प्रकार के मनुष्य	२४८
सत्रहवां अध्याय—मनोविश्लेषण और अध्यात्म-विज्ञान	२५१—२६६
(१) प्रोफेसर फ्रूड की धारणाएं	२५१
(२) सुषुप्त चेतना या तैजस	२५२
(३) मानसिक रोग	२५३
(४) शरीर के बाहरी पदार्थों से चित्त का सम्बन्ध	२५६
(५) परचित्त-ज्ञान	२५७
(६) ज्ञायारूप या माया	२५८
(७) धर्मीमनन या रूपधारण	२६२
(८) परचित्त की अभिव्यक्ति	२६४
(९) गति की लकड़ी	२६५
(१०) मरणान्तर जीवन	२६५

## पांचवां खंड

### शक्ति-विज्ञान और सूक्ष्म प्रकृति के रहस्य

अठारहवां अध्याय—परमाणु-संसार	२७७—२८४
(१) करण और उपकरण	२७७

(२) विश्वभवन की ईंटें	२७३
(३) परमाणु-जगत्	२७७
(४) एकल-किरणें और रेडियम	२७९
उन्नीसवां अध्याय—अखंड परमाणुओं द्वारा विचार-क्रान्ति	२८५-३०६
(१) बिजली के परमाणु	२८५
(२) विद्युत्कण-वाद	२८७
(३) सृष्टिकाल और विकास-क्रम	२९०
(४) पारमाण्विक शक्ति	२९२
(५) बिजली का रूप	२९३
(६) चुम्बकत्व	२९६
(७) आकाशतन्त्र और लहरें	३००
(८) दृश्य और अदृश्य प्रकाश	३०२
(९) शक्ति के रूप	३०५
बीसवां अध्याय—सापेक्षवाद द्वारा विचार-क्रांति	३१०-३२०
(१) गुणवाक्यार्थ	३१०
(२) सापेक्षवाद का सूत्रपात	३११
(३) गुणवाक्यार्थ पर तथा विचार	३१४
(४) चक्रता की समस्या	३१६
(५) सापेक्षवाद और देश-काल-वस्तु की एकता	३१७

## छठा खंड

### रसायन-विज्ञान

इक्कीसवां अध्याय—रसायन के चमत्कार	३२३-३३७
(१) विरव की सूत्रम ईंटों की जाँच	३२३
(२) इन ईंटों में जोड़-तोड़	३२६
(३) बिजली और रसायन	३२८
(४) रासायनिक क्रियाएँ	३२९
(५) वायु-मंडल	३२९
(६) एक मौलिक पदार्थ से दूसरे का बनना	३३०
(७) प्राणिशरीर में रासायनिक पदार्थ	३३१
(८) परिवर्तन-चक्र	३३२
(९) परिवर्तन की उत्प्रेरणा	३३३
(१०) स्फटोद और कजोद	३३४
(११) दुर्लभ मौलिक पदार्थ और उनके उपयोग	३३६
बाईसवां अध्याय—रासायनिक के चमत्कार	३३८-३४३
(१) रासायनिक की शक्ति का विकास	३३८

(२) कोयले से हीरा	३४०
(३) जोषजन के हास का प्रतीकार	३४१

## सातवां खंड परिस्थिति-विज्ञान

तेईसवां अध्याय—सागर-विज्ञान	३४७-३५६
(१) जल सारो क्यों है ?	३४७
(२) गहराई, गरमी और दबाव	३४८
(३) धारा, सूफान और तली	३५३
(४) सामुद्रिक जीव	३५५
चौबीसवां अध्याय—ऋतु-विज्ञान	३५७-३७०
(१) तब की और अब की दुनिया	३५७
(२) वायुमंडल की षोच	३६०
(३) ऋतु-परिवर्तन के कारण	३६२
(४) हवा की चौराई और मौसमी हवा	३६२
(५) अन्तरिक्ष विद्या और अन्तरिक्ष मान	३६४
(६) चक्रवात और मेघ	३६७
पचीसवां अध्याय—जीवाणु-विज्ञान	३७१-३७६
(१) जीवाणुओं की खोज	३७१
(२) परिस्थितियों का प्रभाव और जल-वायु परीक्षा	३७३
(३) जीवाणुओं के काम	३७४
(४) जीवाणुओं के प्रकार	३७६
(५) पौधों का भोजन	३७८
छठवीसवां अध्याय—वनस्पति विज्ञान	३८०-३८२
(१) जीवो जीवस्य जीवनम् । हरियाली का पराक्रम	३८०
(२) जड़ और अजर में समानता	३८१
(३) जड़ की क्रिया	३८३
(४) शूट की क्रिया	३८४
(५) पौधों की संतति	३८६
(६) परसत्वादों का उपयोग	३८६
(७) ऋतुओं का डेर-फेर	३८७

## आठवां खंड

### परिस्थिति पर विजय

सत्ताईसवां अध्याय—शक्ति पर विजय	३८५-४१०
(१) हमारी शक्ति का जोत	३८५

(२) करण और उपकरण	३६६
(३) शक्ति के कुछ विशेष प्रयोग	४०२
(४) आग के गले में जुआ	४०५
(५) धन का कूड़ा और कूड़े का घन	४०७
अट्ठाईसवां अध्याय—देश और काल पर विजय	४११-४३०
(१) देश-काल का संकोच	४११
(२) रेलगाड़ी	४१४
(३) हवा गाड़ी और पैर-गाड़ी	४१६
(४) जलपान	४१८
(५) हवाई सवारियां	४२२
(६) सार द्वारा और बिना सार के समाचार और बातचीत	४२४
चन्तीसवां अध्याय—अपने शरीर पर विजय	४५१
(१) भोजन की शक्ति	४५१
(२) स्वाभाविक और अस्वाभाविक जीवन	४५२
(३) भोजन की कौन सामग्री किस काम आती है । विटामिन	४५३
(४) आशाम	४५८
(५) शरीर का ताप और कपड़े	४६०
(६) नींद	४६४
(७) रोगाणु और रोग-सहिष्णुता	४६६
(८) झुकापे से झुटकारा	४६८
(९) वात-संस्थान का स्वास्थ्य	४६९
(१०) सर्वतोभद्र विकास	४७०
तीसवां अध्याय—विजय के साधन और साधक	४५२-४६८
(१) विज्ञान की परिभाषा	४५२
(२) विज्ञान के विभाग	४५६
(३) साधन की कठिनाइयां और साधक	४५७
(४) कुछ साधकों की बर्चा	४५७
अरीनिडस	४५८
अर्कमीदिस	४५८
आय्यंभट	४५८
एडिसन	४५९
ऐन्स्टीन	४५९
कुरी	४५९
केशिचन	४६०
ड्रक्स	४६०
ग्योथप्रसाद	४६०

## विज्ञान हस्तामलकं

विज्ञान दस्तावेज	४६१
टामसन	४६१
हारविन	४६१
नोबेल	४६१
न्यूटन	४६१
पास्त्यूर	४६२
फोरेडे	४६२
फ्रूड	४६३
वरदक	४६३
बोस	४६३
भास्कराचार्य	४६३
भारकोनी	४६३
भारगव	४६४
मैडेल	४६४
मैडेलेफ	४६४
मैथर्स	४६४
रुडफोर्ड	४६४
रामसे	४६५
रामचन्द्र	४६५
रामानुजन्	४६५
राय	४६७
राइशगेन	४६७
रनकेटर	४६७
रान	४६७
रिलिबस	४६७
रिक्टर	४६७
रोनार्ड	४६७
राट	४६८
राइस	४६८
राडी	४६८
साहा	४६८
स्पेंसर	४६८
इक्सले	४६८
दट जे	४६८
दुर्गा	४६८

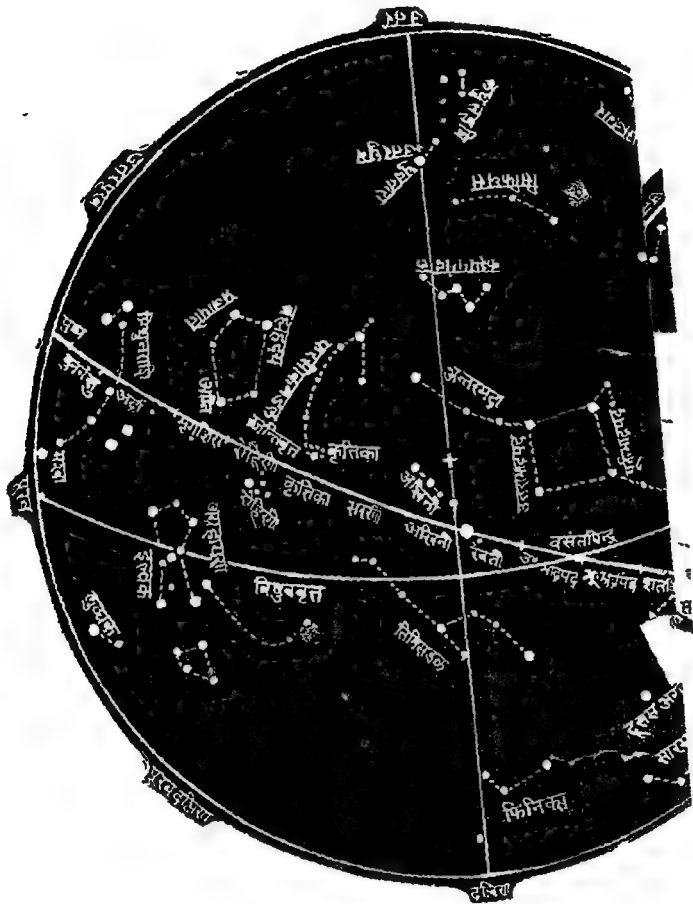
**पहला खंड**

**विश्व-विज्ञान**





JE



चित्र २—मार्गशीर्ष मास की रात का दृश्य  
[ परिपक्व की





## आकाश-दर्शन

चित्र ३— फाल्गुन मास की रात का दृश्य

[ परिवर्त की कृपा

## पहला अध्याय

### विश्व-दर्शन

#### १—हमारी जानकारी

ससार-भर में सब से सुंदर, सब से अद्भुत और सब से बड़ा तमाशा हमारी आत्मा के सामने होता रहता है, पर नित्य की बात होने से हम उस पर ध्यान कम देते हैं। उषा काल की अपूर्व शोभा, सूर्य का तड़के उदय होना, उस की मनोमोहक किरणों का दशो विशाओं में छिटिकना, उस का तेजोमय रूप, तरणियों की तरणियाँ, फिर दिन का ढलना, सूर्य का अस्त होना, सायंकाल की विचित्र छवि, फिर चांद और तारों से सजी सजायी रात का आना और अपनी छटा दिखाना—यह सब नित्य का तमाशा है जो प्रकृति में हमारे सामने होता रहता है। तारों से जड़े हुए आकाश का परदा तो बराबर बदलता रहता है। घटाओं का छा जाना, त्रिजली का कौटना, बादलों की गरज, इन्द्रधनुष की छवि, उत्तरी दक्षिणी विद्युन्माला की आभाएँ, वर्षा, कुहरा आदि नये-नये दृश्य बदलते रहते हैं। उस का तमाशा नित्य नये ढंग पर परतु बड़े नियम और नाप से होता रहता है।

मनुष्य यह तमाशा अनादि काल से देखता आया है। उस ने काल का अनुमान और हिसाब इन्हीं परदों में होनेवाले फेर-फार से किया है। इसी लिये यह कोई अचरज की बात नहीं है कि उस ने इन तारों और चंद्रमा और सूर्य के बारे में भाति भाति की कल्पनाएँ की हैं और तरह तरह के विचार पक्के किये हैं। अधिक विचार और विवेक वालों ने इन को समझने के लिये बारीक से बारीक हिसाब लगाये हैं। इन की जाच के लिये विविध यंत्र बनाये हैं। भारत में तो अत्यंत प्राचीनकाल से, और भारत के बाहर के देशों में भी बहुत काल से इस विषय की खोज होती आयी है। हिसाब करने के लिये भारत में अनेक मानमंदिर, यन्त्रमंदिर, और वेधशालाएँ बनीं। युरोप और अमेरिका में भी बड़े बड़े विशालकाय दूरबीन, दूरदर्शक यंत्र, लगाये गये, और इधर तो कई सौ बरसों से पच्छाह के देशों ने बड़ी उन्नति की और ज्योतिष विद्या की खोजों में उस भारत

को भी पंडित्छुं छुंइ दिया जा पहलें संसार में ज्योतिष का मय से बड़ा जानने वाला गिना जाना था ।

मय में पहला विज्ञान यही है । देश काल और वस्तु का ज्ञान इसी विद्या में आरंभ हुआ । मान और नपना ज्योतिष ने ही आरंभ किया और इसी ज्योतिष के आधार पर भारत में मनुष्य के वैदिक और मौखिक मार्ग काम अवलंबित हुए ।

संसार के सभी मध्य देशों के विद्वानों ने आकाश-मंडल को नित्य देखते हुए स्वर्गाल को नापने के उपाय किये । सारे स्वर्गाल को मचाईस नक्षत्रों में बाटा जिसमें महीने भर में चंद्रमा घूमता है और बारह गणियों में बाटा जिसमें साल भर में सूरज चक्कर लगाता है । ३६० अंशों में बाटा जिस के ३०-३० अंशों की एक-एक गणि हुई । गणियों और नक्षत्रों के रूपों की भी कल्पना देखने के सुझावों के लिये की । पाश्चात्यों और प्राचीनों की रूप-कल्पना में बहुत सादृश्य है, फिर भी भेद है । आत्र भी उन कल्पनाओं और नापों में काम लेते हैं । उदाहरण की भांति हम संप गणि और अवग और धनिष्ठा नक्षत्रों के काल्पनिक चित्र देते हैं ।



चित्र ४—संप-गणि [ विद्वान्-परिषद की कृपा से ]

इन्हीं गणियाँ और नक्षत्रों में ग्रहों और उपग्रहों के प्रवेश और यात्रा से भारतीय पंचांग में दिन, तिथि, नक्षत्र, योग और करण की गणना हुई । अनादि काल से इस प्रकार की गणना चली आ रही है । संसार के मय से प्राचीन ग्रंथ वेदों में इनकी चर्चा है और ज्योतिष विद्या वेद के छः अंगों में से एक प्रधान अंग समझी जाती है ।

संसार के सभी पुराणों ने इसी विज्ञान के आधार पर सृष्टि और लय की भांति भांति की





ग्रह उन पिंडों को कहते हैं जो बराबर मूल के चारों ओर चक्कर लगाते रहते हैं। मूल का अत्यंत बड़ा और भारी पिंड जिस मंडल का अधीश्वर है उस के सदस्य के रूप से जो पिंड ग्रहण किये जाते हैं उन्हें हम “ग्रह” कहें तो उचित ही है। सभी ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते हैं। हमारी धरती भी ऐसा ही एक ग्रह है। जितने बड़े बड़े पिंड मूल की परिक्रमा करते हैं और अब तक जाने गये हैं इस पृथ्वी को छोड़ कर आठ हैं। उनके नाम हैं बुध, शुक्र, मंगल, बृहस्पति, शनि, उरण, (इंद्र), वरुण और कुवेर। यह सब क्रम से सूर्य से अधिकाधिक दूरी पर हैं। इन में से बुध का दिखाई पड़ना अत्यंत कठिन है क्योंकि यह सूर्य-मंडल के बहुत पास है। इसी तरह वरुण और कुवेर का पिंड भी आकाश से नहीं दीखता क्योंकि ये सूर्य से सब से अधिक दूर हैं। उरण भी अदृश्य सा ही है। पृथ्वी ग्रह शुक्र की अपेक्षा सूर्य से अधिक दूर है और मंगल की अपेक्षा सूर्य के पास है। पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा परिक्रमा करता रहता है। पृथ्वी के एक ही चंद्रमा है परंतु और ग्रहों के कई कई हैं। बृहस्पति के चार चंद्रमा हैं, शनि के दस हैं, और मंगल के दो। जिन जिन ग्रहों के जो चंद्रमा हैं उन उन ग्रहों की परिक्रमा करते हैं। सूर्य, ये नव ग्रह, और इन ग्रहों के चंद्रमा यह सब पिंड एक ही कुटुंब के से हैं जिस का सब से बड़ा कर्त्ता भर्त्ता और मालिक सूर्य है। हमारी दुनिया का इन सब से आपस का घना संबंध है।

इनका घना संबंध होते हुए भी इनकी आपस की दूरी बहुत है। इनका चक्कर सूर्य के चारों ओर अड्डाकार लगता है, इस से कभी यह सूर्य से कुछ अधिक दूर हो जाते हैं और कभी अधिक पास। सबसे पास का चक्कर लगाने वाला बुध है, सब से दूर का और बड़ा चक्कर लगाने वाला कुवेर ग्रह है। इस के चक्कर के एक ओर से अगर तोप से एक गोला चला दिया जाय तो दूसरी ओर तक सीधे पहुँचने में उसे सात सौ बरस से कम न लगेंगे। इनकी बड़ी दूरी के भीतर ही भीतर सूर्य और उसका मारा परिवार चक्कर काटना रहता है। परंतु यह दूरी भी इस विस्तीर्ण आकाश मंडल के भीतर बहुत नहीं है।

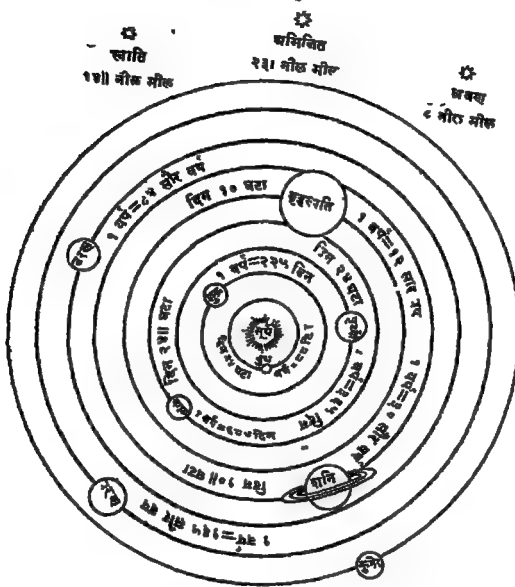
हमारी आंखों के सामने आकाश में अनगिनत तारे दीखते हैं। यह छोटे छोटे तारे कितनी कितनी दूरी पर हैं, इन बात की कल्पना भी कठिन है।

हमारे सूर्य-मंडल से सबसे नगीचे जो तारा जाना गया है मूल नक्षत्र का आल्फा-केटारी है। वही तोप का गोला जो पांच सौ बरसों में वरुण के चक्र के आर-पार कर लेता, करोड़ों बरसों में कहीं आल्फा-केटारी तक पहुँच सकेगा। मतलब यह कि सूर्य-परिवार का

४ भारतीय ज्योतिषी उरण ( इंद्र ) और वरुण इन्हीं ग्रहों को नहीं जानते थे। वह चंद्रमा के दोनों पातों को राहु और केतु नाम देकर दो ग्रह गिनते हैं। सूर्य और चंद्रमा को भी “ग्रह” मानते हैं। भारतीय ज्योतिषी का ग्रह शब्द ज्योमचारित्व से कोई संबंध नहीं रखता। यहाँ ग्रह शब्द इस लिए आया है कि फलित के विचार से दुनियाँ के प्राणियों की दशा को यह अपने अधिकार में रखते हैं, “ग्रहण” करते हैं। भिन्न ग्रहों में एक ही शब्द के लिये जाने से भारतीय और पारवत्य ज्योतिष में कोई विरोध नहीं है।

मंडल बहुत बड़ा है, सही, पर उस के चारो ओर बहुत विशाल देश खाली पड़ा है। सब से पास का एक तारा दाईं नील मीलों की दूरी पर है। श्रवण नक्षत्र का प्रधान तारा

## सौर ब्रह्मांड



चित्र ६—[ वास्तविक चक्र अंडाकार है। इस का स्केल के अनुसार बनाया जाना असंभव है ]

८ नील १० खरब मील है। स्वाती लगभग १४॥ नील मील है। अभिजित सवा तेईस नील मील है। यह हमारे निकट से निकट वाले तारे हैं। सूर्य मंडल से इन्हीं की दूरी अनंत सी लगती है। और तारों की दूरी की तो क्या क्या है। उनकी दूरी तो अकगणित की बड़ी से बड़ी संख्या के बाहर है, कल्पना में आ नहीं सकती।

## २-अनंत दूरी

फिर यह छोटे छोटे तारे जो नित्य टिमटिमाया करते हैं क्या हैं? यह वह बड़े बड़े पिंड हैं जो सूर्य से कहीं अधिक ज्योति और ताप रखते हैं और कई तो इतने बड़े हैं

कि उनके सामने हमारा सूर्य एक कण सा होगा। इनकी दूरी का तो हिसाब ही नहीं लग सकता। प्रकाश एक सेकंड में एक लाख क्लियासी हजार मील चलता है। साठ सेकंडों का एक मिनट, साठ मिनटों का एक घंटा और २४ घंटों का एक दिन रात होता है। ३६५ दिनों का हम एक साल मानते हैं तो एक साल में प्रकाश साठे सत्ताइस खरब मील से भी अधिक दूरी तय करता है। आल्फाकेटारी से प्रकाश के आने में नव बरस से अधिक लगते हैं। अनेक तारे आकाश में ऐसे हैं जिनका प्रकाश हमारी धरती पर लाखों करोड़ों बरसों में पहुँच पाता है। यह तो इतनी बड़ी दूरी हुई कि इस की दूरी मीलों में गिनायी नहीं जा सकती। इस लिये मीलों की गिनती की परिपाटी तारों के सन्ध में उठ गयी है। अब कहने का ढंग यह है कि अमुक तारा हम से इतने प्रकाश-वर्षों की दूरी पर है। आल्फाकेटारी हम से नौ प्रकाश वर्षों की दूरी पर है।

ऐसे विशाल आकाश देश में दूरी कल्पना के बाहर हो जाती है। इस दूरी के सामने काल भी कल्पना से बाहर चला जाता है। देश और काल के इस अनंत विस्तार में यह छोटे छोटे तारे आपस में कितनी दूरी पर हैं? इस प्रश्न का उत्तर भी सहज नहीं है। देखने में जो तारे एक दूसरे से सटे से जान पड़ते हैं उन में परस्पर की दूरी इतनी अधिक हो सकती है कि सूर्य और उसके पास के आल्फाकेटारी की दूरी भी उसके सामने कुछ नहीं के बराबर हो सकती है। यह तारे बड़े भारी भारी सूर्य हैं। हमारा सूर्य भी वास्तव में एक छोटा सा तारा है। कहीं हम आल्फाकेटारी पर चले जाय तो ग्रह तो देख न पड़ेगे और हमें सूर्य भी दीखेगा तो आकाश गंगा में एक अत्यंत नन्हा सा मद ज्योति का तारा दीखेगा।

यह बहुत संभव है कि धरती से जो नन्हे नन्हे तारे दीखते हैं वह केवल अत्यंत बड़े बड़े सूर्य ही नहीं बल्कि हमारे सूर्य की तरह उनके भी अनेक ग्रहों और उपग्रहों के परिवार हों जो दूरी के कारण हमें विलकुल नहीं दीखते और जिस तरह अडाकार वृक्ष में हमारे सूर्य के चारों ओर उसके ग्रह घूमते हैं, उसी तरह उन के चारों ओर भी उन के ग्रह चक्कर लगाते रहते हों। फिर, जैसी धरती हमारी है, और जिस तरह असंख्य और अनंत प्राणी इस धरती पर रहते हैं उसी तरह उनकी भी दुनिया हो। परन्तु यह कोरी कल्पना है। निश्चय रूप से हमें इस सन्ध में कोई ज्ञान अब तक नहीं हुआ है।

### ३-सृष्टि में हमारा पता ठिकाना। अनंत देश

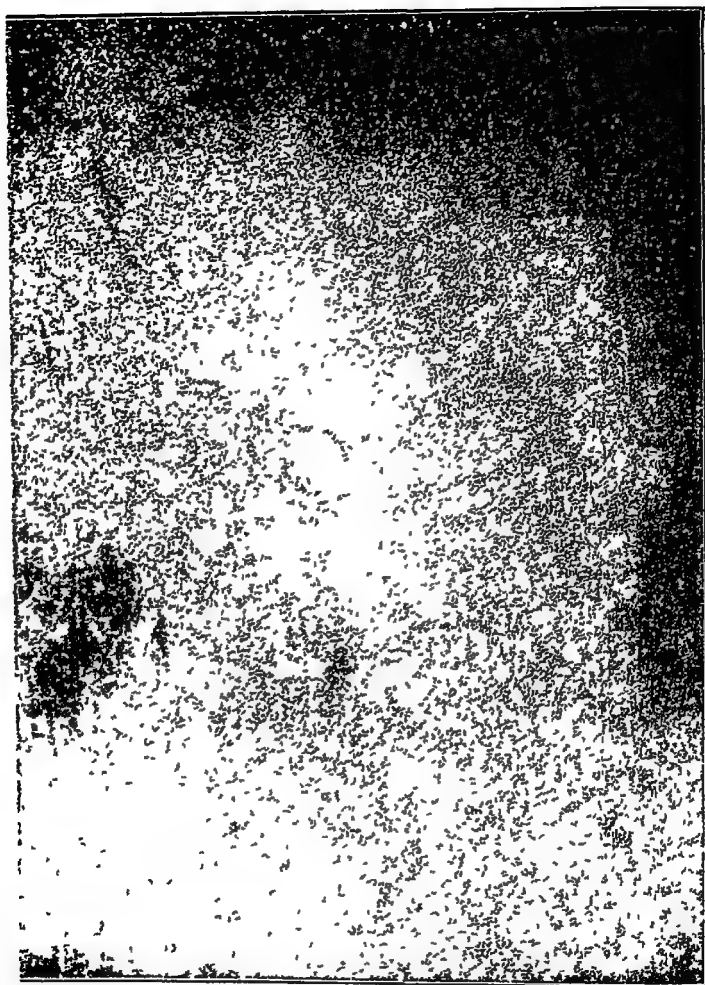
दूरबीन के सहारे जब इन तारों को देखते हैं तो भी सिवाय कुछ अधिक तेज के इन का आकार बड़ा हुआ नहीं दीखता, क्योंकि यह दूरबीन के लिये भी अत्यंत दूर हैं। दूरबीन के सहारे एक और तरह के पिंड भी दीखते हैं जो तारों की तरह बिंदु के आकार के नहीं हैं। बल्कि फैले हुए ज्योति समूह की तरह लगते हैं। किसी किसी का आकार कुछली का सा है जिसके चारों ओर असंख्य नन्हे नन्हे तारे भी दीखते हैं। इस समूह का नीहारिका

चित्र ७—ज्येष्ठ मास की रात का दृश्य

[ परिषत् की कृपा ]



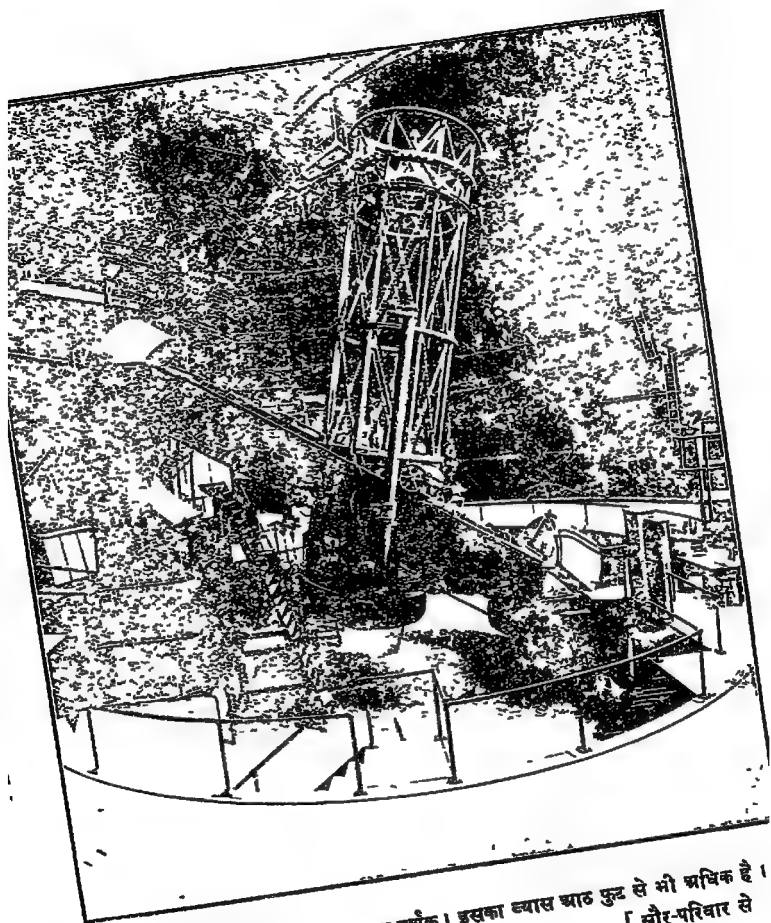




चित्र ८—आकाश-नांगा

गल्लिज वेधशाला ]

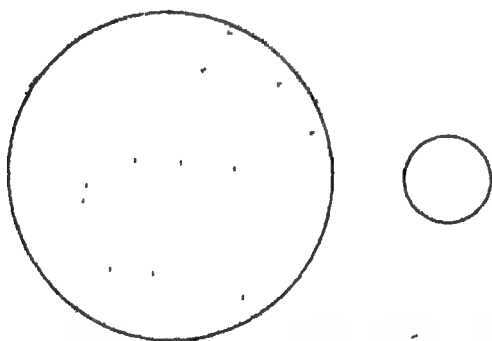
[ सौर-परिवार से ]



चित्र ६—संसार का सब से बड़ा दूर-दर्शक। इसका व्यास आठ फुट से भी अधिक है।  
[ सौर-परिवार से  
सौटविस्सन वेबशाळा ]

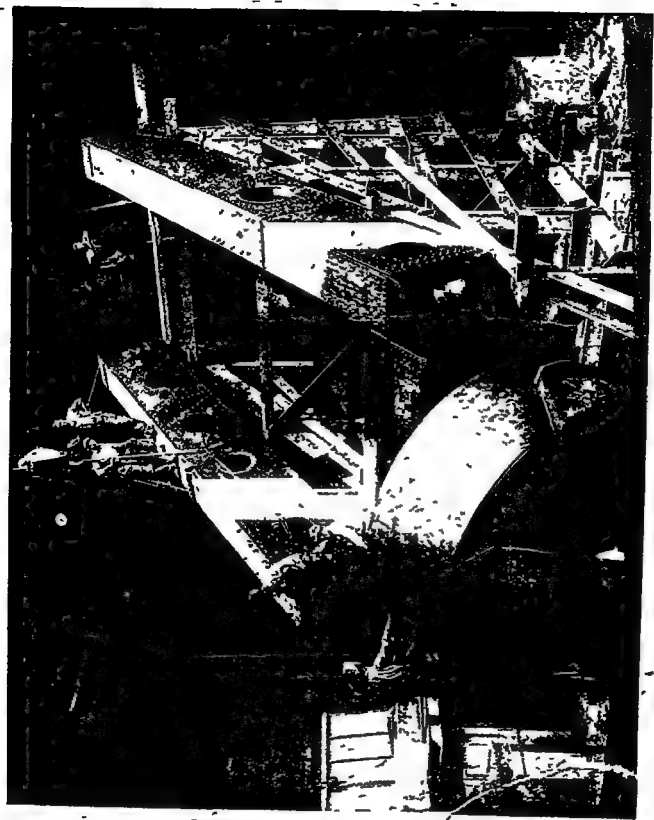


कहते हैं। इद्रमाना तारा-समूह में ऐसी एक नीहारिका कभी-कभी नगी आखों से भी देख पड़ती है जो कुडली के आकार की है। जिन उजले डहरे को आकाश-गंगा कहते हैं वह भी एक विशाल नीहारिका ही है। रात को उत्तर से दक्खिन की ओर पमरी हुई तारों भरी दूध के रागी की पगडंडी दो ह जो एक दूसरे से मिली हुई है और एक दूसरे के आमने-सामने जान पड़ती हैं। यह एक समय में एक ही दीवती है। जान पड़ता है कि हमारा सौर-मंडल इसी आकाश-गंगा वाली नीहारिका के बीच में कहाँ स्थित है। उस के दोनों ओर आकाश-गंगा है। अनेक ज्योतिर्विज्ञानियों का अनुमान है कि यह आकाश-गंगा भी एक नीहारिका की कुडली का अंश है जो हमें भीतर में देख पड़ता है। हम किसी कुडली के भीतर घूमने वाले एक बिंदु का तो कुडली का फेरा हम को दोनों ओर से उसी तरह घूसा हुआ देखेगा जैसे आकाश-गंगा की दोनों भागण दीवती हैं। यह भी अनुमान किया जाता है कि इसी तरह की जो कुडलियाँ हम को दूर-दूर कहीं-कहीं देखती हैं, वह उसी तरह ताराओं और सूर्य-मंडलों का समूह है, जैसे हमारा आकाश-

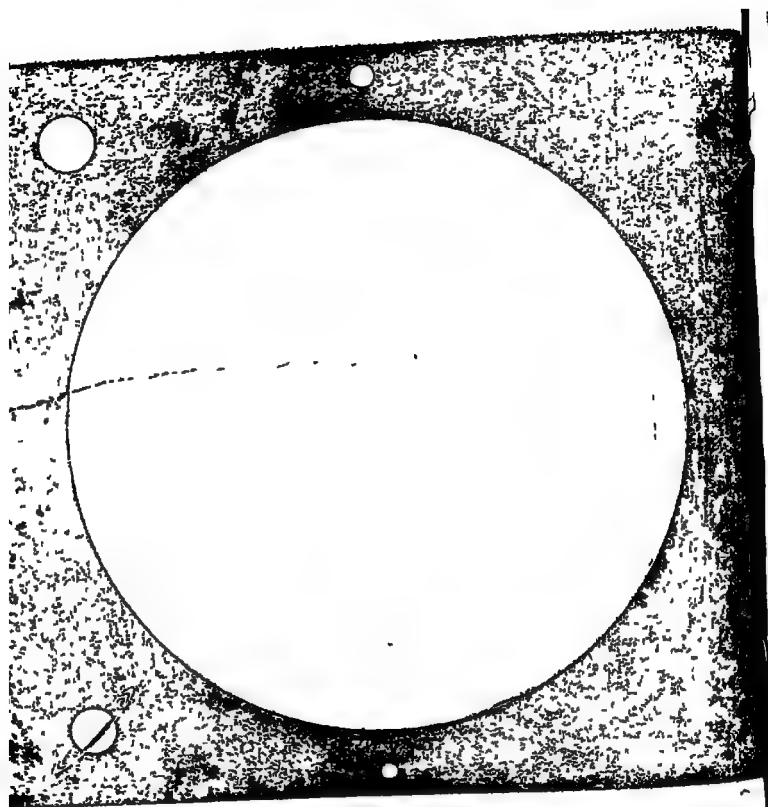


चित्र १०—हमारी धरती और चंद्रमा की तुलना । [ सौर-परिवार से

गंगावाला समूह । रात में जो तारा-मंडल हम सारी दिशाओं में बिखरा हुआ देखते हैं, वह सब आकाश-गंगावाली कुडली के भीतर का है, और वास्तव में जैसे एक सूर्य-मंडल से दूसरे सूर्य-मंडल की दूरी कम से कम कई स्वर्ग मील की है, उसी तरह एक कुडली से दूसरी कुडली की दूरी तो अनंत देश है, जिन में एक से दूसरे तक प्रकाश के पहुँचने में भी असंख्य वा अनंत प्रकाश-वर्ष लगते हैं। हम अगर आकाश-गंगाओं से घिरे अनंत व्याप्त देश को अपना एक विश्व मानें तो अन्य नीहारिका-कुडलियाँ अन्य विश्व मानी जा सकती हैं। इस तरह हम व्याप्त-मंडल में अनेक विश्वों का दर्शन कर लेते हैं। साधारणतया



चित्र १० ब्रह्मसंसार के सब से बड़े दूरदर्शक को धुरी स्थापित की जा रही है। इस बड़े भारी यंत्र की डील-मौल विप्लव वेधगावा।] दौल का अनुमान मनुष्यों के चित्र से किया जा सकता है। [ सोर-परिवार से



चित्र १३—ग्रहों के सापेक्ष छुटाई-बढ़ाई। सूर्य बीच में है। ऊपरवाले ढाहिने कोने में बृहस्पति और बायें में शनि हैं। इन से नीचे पृथ्वी और शुक्र हैं।

[ सौर-परिवार से

देखने में नीहारिकाएँ तो असंख्य नहीं जान पड़ती, परंतु असल में अनंत नीहारिकाएँ हैं, और दूरी के कारण नहीं देख पड़ती या अब तक हम लोगों के पास उन के प्रकाश के पहुँचने की नीवत नहीं आयी। दूरबीन से देखने पर तारों की तरह नीहारिकाएँ भी असंख्य जान पड़ती हैं।

इस तरह हम जिस तारो-भरे आकाश को स्वच्छ रात्रि में देखते हैं, वह वस्तुतः अनंत देश है। इस अनंत देश में अनंत विश्व हैं। इन्हीं विश्वों में से एक विश्व आकाश-गंगा नाम की नीहारिका से घिरा हुआ है। इस आकाश-गंगावाले विश्व में भी अनंत ब्रह्मांड हैं। हर एक ब्रह्मांड का नायक कोई सूर्य है। हमारा ब्रह्मांड उन सब में से एक है जिस का नायक विवस्वन् है। इसी ब्रह्मांड में हमारी यह धरती है जिसपर खड़े खड़े अनंत विश्वों और अनंत ब्रह्मांडों का हम तमाशा देख रहे हैं।

इस अनंत देश में, इन विश्वों के असंख्य समूह में, इन अनंत ब्रह्मांडों के बीच में हमारा ब्रह्मांड है जिस में नौ पिंड सूर्य के चारों ओर चक्कर लगा रहे हैं, जिस में से कुछ से गिनते हुए हमारी धरती तीसरा पिंड है, जिसे हम अपनी दुनिया या जगत या समार कहते हैं।

## ४-हमारी दुनियां । पृथ्वी का पिंड

साधारणतया जब आँखें नहीं चलती होती तब यह भू-मंडल हमारे लिये एक अत्यंत शांत जगत जान पड़ता है। रात को जब बादल नहीं होते और शुद्ध स्वच्छ आकाश दिखाई देता है उस समय रात-रात आकाश का तमाशा देखनेवाले के लिये एक अनंत रात सामने आती है। वह यह है कि रात्रि-धीरे बढ़ी निश्चित गति से यह अनंत विश्वाकाश पच्छिम की ओर बढ़ता जाता है और पूरव की ओर से परदे का नया नया हिस्सा आकाश के सामने आता जाता है। आकाश की इस गति को मनुष्य अनादि काल से देखता आया है। यह गति ऐसी नियमित है कि इसी के आधार पर मनुष्य ने काल का हिसाब लगाया और इसी निरीक्षण के बल पर ससार में ज्योतिष-शास्त्र का आरम्भ हुआ। पच्छिम के पुराने लोगों ने भी समझा था कि आकाश घूमता है परंतु भारत के प्राचीन और युरोप के पीछे के ज्योतिर्विदों ने इस सवध में जो अनुमान किया वह आज-कल के ज्योतिष-शास्त्र की सब से पहली खोज है। वह यह है कि सारा विश्व-मंडल जो पूरव से पच्छिम की तरफ निरंतर घूमता हुआ दिखाई पड़ता है, उस का कारण यह है कि हमारी धरती अपने धुरे पर बराबर पच्छिम से पूरव की ओर घूमा करती है<sup>१</sup>। सूर्य और

---

<sup>१</sup> हिंदू ज्योतिषी आर्यभट्ट ने, जो विक्रम की छठी शताब्दी में हुआ था, अपने ग्रंथ 'आर्यभटीय' में पृथ्वी की अपने धुरे पर दैनिक गति पच्छिम से पूरव की ओर मानी है। हाल की खोजों से यह भी पता चला है कि तीन लाख बरस पहले वैदिक ऋषियों ने यह देख कर कि नक्षत्रों की पारस्परिक स्थिति अनंतकाल तक एक सी बनी रहती है और

दूसरे तारे पृथ्वी की परिक्रमा नहीं कर रहे हैं। पृथ्वी ही चौबीस घंटे में बड़े वेग से अपने धुरे पर एक बार घूम जाती है। इस विचार-परिवर्तन से हिसाब में अंतर नहीं पड़ता, क्योंकि यह ममम् का ही फेर है। सापेक्ष गति में परिवर्तन नहीं है।

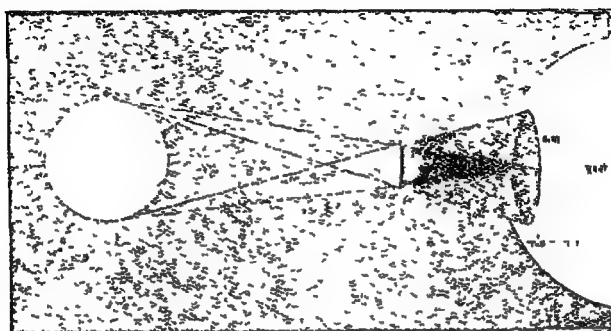
धरती की इस चाल के सिवाय सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने वाली चाल भी है। पृथ्वी एक मिनट में एक हजार मील के ऊपर के वेग से सूर्य के चारों ओर घूमती है। साल भर में यह चक्कर अठारह करोड़ मील के लगभग होता है। पृथ्वी से सूर्य का पिंड तीन लाख तैंतीस हजार गुना अधिक भारी है। इस लिये पृथ्वी के पिंड पर सूर्य के पिंड का बहुत भारी खिचाव पड़ता है। इसी से पृथ्वी बराबर तीन सौ पैंसठ दिन के चक्कर लगाती रहती है। पृथ्वी की गति में बाहर फेंके जाने की बड़ी भारी प्रवृत्ति है। एक क्षण के लिये भी सूर्य अपना खिचाव बढ़ कर दे तो पृथ्वी सीधे रेखा में आकाश के अनंत देश में सीधे उड़ती चली जाय। सूर्य के खिचाव और पृथ्वी के भागने की प्रवृत्ति दोनों के बीच ऐसी समान गति स्थापित है कि पृथ्वी एक विशेष वृत्त में निरंतर घूमती रहती है। इसी तरह और आठों ग्रह भी घूमते रहते हैं।

जैसे पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा करती है, वैसे ही चंद्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करता रहता है। कभी कभी इसी परिक्रमा में सूर्य और पृथ्वी के बीच में चंद्रमा आ पड़ता है। इस से सूर्य की किरणें रुक जाती हैं और 'सूर्य-ग्रहण' लग जाता है। जैसे सूर्य की रोशनी धरती पर पड़ती है उसी तरह चंद्रमा पर भी वृष पड़ती है। इसी धूप को हम चंद्रमा की रोशनी समझते हैं। जब कभी चंद्रमा और सूर्य के बीच में पृथ्वी पड़ जाती है अर्थात् चंद्रमा पृथ्वी को छाया के भीतर आ जाता है तभी 'चंद्र-ग्रहण' लग जाता है। उसी तरह जब धरती और सूर्य के बीच चंद्रमा आ जाता है तो 'सूर्य-ग्रहण' लग जाता है।

चित्र १४—ग्रहों की सापेक्ष दूरी  
[ सौर-परिवार से ]

सूर्य, चंद्रादि ग्रहों की स्थिति निश्चित समयों पर बदला करती है, आकाश के दृग्दर्शकों को आजकल की घड़ी के चेहरे की तरह अचल और सूर्य चंद्रादि को घंटे और मिनट की सूइयों की तरह चल मान कर "सुपर्णचित्र" नामक शाश्वत पंचांग की रचना की। देखिये, पं० दीनानाथ शास्त्री जुलैट रचित "वेदकाक्ष-निर्णय", पृ० ७६-६१ (हिंदी-साहित्य-समिति, इंदौर, सं० १६७०)।

सूर्य का पिंड इतना विशाल है कि नवो ग्रहों को और उपग्रहों को इकट्ठा कर लिया जाय तो भी सूर्य के पिंड की वरावरी को सब मिल कर नहीं पहुँच सकते। यह ग्रह इतने



चित्र १५—चंद्रमा की मण्डलाया और उपमण्डलाया [ सौर-परिवार से

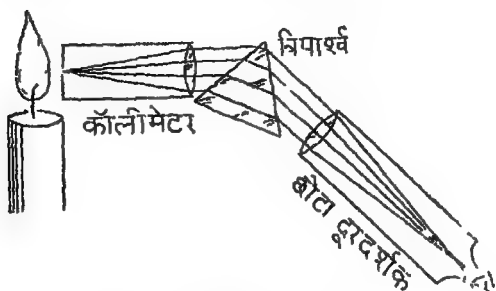
छोटे है तोभी इन का महत्व बहुत है क्योंकि हमारी दुनिया से इन से बहुत कुछ मेल है और शायद हमारा-या जीवन इन पिंडों में भी पाया जा सके।

## ५—दूरी नापने की विधि

पृथ्वी से सूर्य की औसत दूरी सवा नौ करोड़ मील के लगभग है। इस का यह मतलब है कि आज से छः महीने में पृथ्वी साढ़े अठारह करोड़ मील की दूरी पर चली जायगी। अब यदि हम आकाश के किसी भाग की फोटो आज ले और फिर छः महीने बाद उसी भाग की फोटो ले तो हम साढ़े अठारह करोड़ मील दूर के दो बिंदुओं से तारों की स्थिति देखते हैं। इस तरह निरीक्षण करके देखा जाता है तो जो तारे हम से बहुत निकट हैं वह कुछ तनिक-सा खसके हुए देखते हैं। इसी खसकने के द्वारा सब से पासवाले तारों की दूरी नापी गयी है। अभी हाल में एक तारे का पता लगा है जो साढ़े बाईस नील मील की दूरी पर है। अब तक कुल तीस तारे ऐसे देखे गये हैं जो एक पद्म मील की दूरी के भीतर-भीतर के हैं।

इस प्रकार नापने से भी बहुत काम नहीं चलता। पाच पद्म मील की दूरी के भीतर-भीतर ठो चार सौ तारों से अधिक नहीं हो सकते। इतनी दूरी का हिसाब करना बहुत मुश्किल है क्योंकि खसकने की मात्रा इतनी कम है कि निश्चित अंक नहीं मिलते। इस लिये ज्योतिषी को दूसरा उपाय करना पड़ता है। वह तारों की भिन्न-भिन्न प्रकार से जांच करता है और उन की ज्योति की कमी और वेशी से थोड़ा बहुत अटकल कर लेता है

कि कौन ताग कितनी दूर होगा। उम के पास ज्योति को नापने के लिये यंत्र है। इस क्षेत्र में चीम वगैरह तक काम करने के बाद अब यह मालूम हो गया है कि आकाश-गंगा के रहने वाले तारे सूर्य से कम से कम दस सख मील की दूरी पर हैं।



चित्र १६—रश्मि-विखेपक यंत्र की बनावट।

[ सौर-परिवार से

आकाश-गंगावाले विश्व में हमारा सूर्य बीचो-बीच के लगभग है। अगर ठीक बीच में नहीं है तो ठीक केंद्र से दस बीस पद्म मीलों से ज्यादा दूरी पर न होगा। बाकी जितने तारे हैं हमारे सूर्य-मंडल से बाहर विश्व में चारों ओर फैले हुए हैं। इन का फैलाव इतना विशाल है कि एक सिरे से दूसरे सिरे तक चलने में प्रकाश की एक किरण को पचास हजार वर्षों से कम नहीं लगेगा। हमारे विश्व का विस्तार इतना समझना चाहिये।

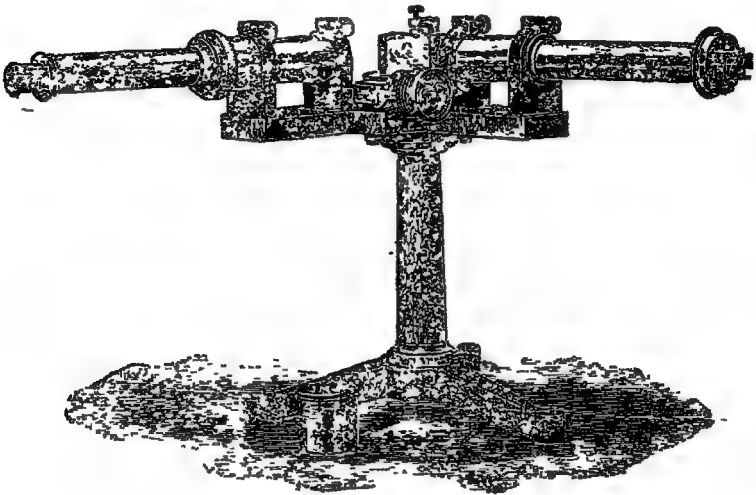
## ६—पिंडों की जांच के लिये यंत्र

हमने अपनी धरती से सूर्य का सबंध समझा और सूर्य से अपने विश्व का सबंध समझने की कोशिश की। अब यह देखना है कि सूर्य की तथा उस के परिवार वालों की क्या दशा है, आपमें में कैसा व्यवस्था है? कहाँ कैसा जीवन है या हो सकता है? प्रत्येक का जीवन कितना है?

सूर्य और तारों में हर तरह की अवस्था के पिंड हैं। ग्रहों में भी यही तारतम्य है। इन बातों की जांच की से जानने के लिये ज्योतिषी रश्मि-मापक यंत्र से काम लेता है। इस यंत्र में एक तिपहला कांच लगा रहता है।

लोग ने देखा होगा कि तिपहले कांच से [ देखो चित्र १६ ] जब सूर्य की रोशनी निकलती है तो ड्र-धनुष के मात रंगों में बँट जाती है। सूरज की किरणों में यही मात रंगों की किण्वें हैं। ड्र-धनुष ही क्या है? [ देखो मुख-पृष्ठ का रंगीन चित्र ] जब सूरज के सामने की दिशा में ऊँची बारीक बूँदें पड़ती रहती हैं और सूरज की रोशनी सामने में आती है तो पानी की हर बूँद तिपहले कांच का काम करती है और हर किरण को

इन्हीं सात रंगों में बांट देती है। किरणें गोलाकार पिंड से आती हैं इस लिये आकाश में धनुष का आकार दिखाई पड़ता है। चंद्र-मंडल भी इसी तरह बनता है। एक ओर रश्मि रेखाओं को समानांतर करने वाली नलिका (कालिमेटर) लगा देते हैं और दूसरी ओर किरण-मापक यंत्र में एक तिपहला कांच लगा कर उस के सामने एक छोटी दूरबीन लगा देते हैं। समरश्मिकनलिका (कालिमेटर) के लंबे ध्वज्जीनुमा छिद्र या शिगाफ के सामने तेज़ जलती हुई दशा में कोई गैस रखी जाय या दीपशिखा रहे तो यंत्र के भीतर किरणों का चित्र आता है। उसमें भिन्न-भिन्न रंगों के पट पर कम या अधिक



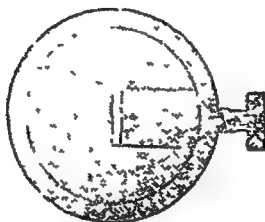
चित्र १७—रश्मि-विश्लेषक यंत्र

[ सौर-परिवार से

दूरी पर विशेष चमकीली रेखाएँ देख पड़ती हैं। हर धातु की रेखाएँ विशेष रंग की और विशेष स्थानों में पायी जाती हैं। जितने मौलिक पदार्थ इस विश्व में हैं उन में से हर एक की रेखाएँ अलग-अलग रंग की और किरणों के पट पर अलग-अलग सदा अपने विशेष स्थानों पर ही दिखाई पड़ती हैं। जब एक तेज़ जलती हुई शिखा की किरणें उसी पदार्थ की ठंडी दशा में से होकर निकलती हैं तो किरण-पट पर रंगीन और चमकीली रेखाओं के बदले काली रेखाएँ देख पड़ती हैं। इस यंत्र में जब सूर्य की किरणों की जांच की जाती है तो पता लगता है कि जितने पदार्थ हमारे धरती पर हैं सब अत्यंत उत्तम और मूल-पदार्थ के रूप में सूर्य के पिंड में भी मौजूद हैं। जब सूर्य का सर्वग्रहण लगता है और हम इस यंत्र के सहारे देखते हैं तो हमें सूर्य के विष से ऊपर उठती हुई लाल-लाल शिखाएँ देख



पड़ती है। रश्मि-यंत्र हम को यह बताता है कि वह उज्ज्वल वायु की शिखाएं हैं जो खटिकम की वायु से मिल कर लाल-लाल बन कर सूर्य के पिंड से बहुत ऊंचे कभी-कभी पांच-पाच लाख मील तक उठती हैं। यद्यपि सूर्य का पिंड हमसे नौ करोड़ मील से ज्यादा दूर है तो भी हम यंत्र के सहारे हम यह जान लेते हैं कि सूर्य का पिंड किन-किन पदार्थों से मिल कर बना है। आकाश में जिनने पिंड प्रकाश देते हैं वह सब किन-किन मसालों को मिला कर



चित्र १८—शिगाफ जो रश्मि-विश्लेषक यंत्र में प्रकाश

देने वाली वस्तु के सामने पड़ता है

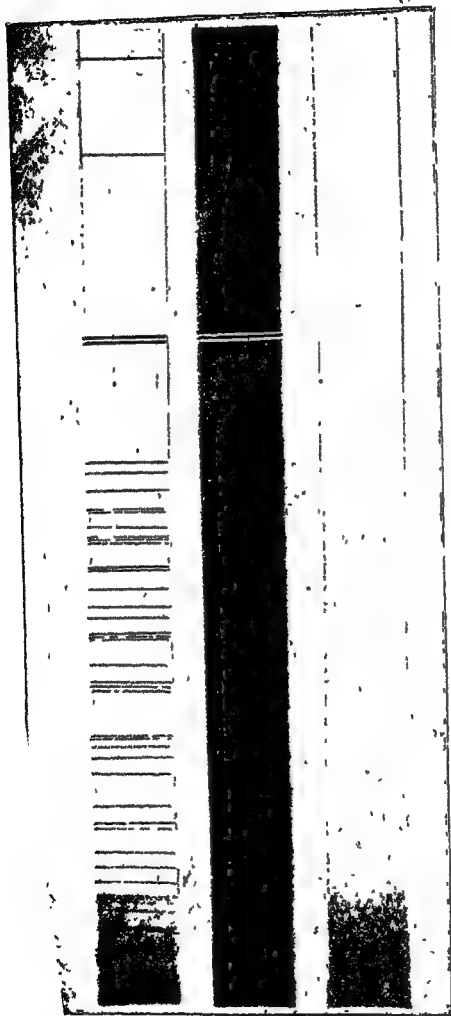
[ सौर-परिवार से

बनाये गये हैं यह बात इस यंत्र से मालूम होती है। दूरबीन से हम दूरी नाप सकते हैं, बहुतों की चान की कुछ अटकल कर सकते हैं। परन्तु यह नहीं जान सकते कि ये पिंड किन किन चीज़ों के बने हुए हैं। किरण-मापक यंत्र से तो उन तारों के बारे में भी हम यह पता लगा सकते हैं कि वह पिंड किन ~~वस्तुओं~~ के बने हुए हैं जिनकी दूरी और चाल का पता दूरबीन आदि किसी और साधन से नहा लगता।

### ७—सृष्टि और लय

ज्यौतिषियों ने यह भी अनुमान किया है कि यह सारा विश्व जो आकाश-गंगा के अंतर्गत है कभी किसी अत्यंत सुदूर और अनंत काल में बना होगा। सृष्टि-रचना के मबध में उन के अनुमान अमृत हैं और वह अनुमान भी दिखी हुई घटनाओं के आधार पर है। उन्होंने कभी-कभी किसी नये तारे का जन्म भी देखा है। ज्यौतिषी लोग अक्सर नये तारे के देग्वे जाने की सूचना छुपवाया करते हैं। आकाश-मंडल में सन् १९८० में एकाएकी एक तारा निकल पड़ने देखा गया। वह नित्य-नित्य चमक में बढ़ने लगा और थोड़े ही दिनों में सैकड़ों गुना ज्यादा तेज हो गया। यंत्रों के द्वारा जाचते और नापते हैं तो पता लगता है कि इस की रोशनी जो आज हमारे पास पहुँची है तीन सौ बरस पहिले उस तारे के पिंड से चल चुकी थी। जब हम यह सोचते हैं कि रोशनी एक सेकंड में एक लाख छियामी दज़ार मील के वेग से चलती है तो उस तारे की दूरी कितनी अनंत होगी





चित्र १६—रमिम-चित्र

नीचे मोम बत्ती के प्रकाश का रमिम चित्र है, बाई में सोडियम प्रकाश का, और ऊपर और प्रकाश का। बाई सोडियम रमिम चित्र में दो कमरदार पीली रेखाएँ हैं, ठीक वही और रमिम-चित्र में दो काळी रेखाएँ हैं। इससे स्पष्ट में सोडियम का होना सिद्ध है।

[ चित्रानुसार दृष्टान्तक पृ० ३२ के सामने ]

जहाँ से रोशनी को चल कर वहाँ पहुँचने में तीन सौ बरस लगते हैं\* । पर इस से भी अधिक अचरज की बात यह है कि हम अपनी जगह पर बैठे-बैठे तीन सौ बरस पहले हो चुकी



चित्र २०—दो तारे चलते-चलते पास पहुँचे और खिचाव से

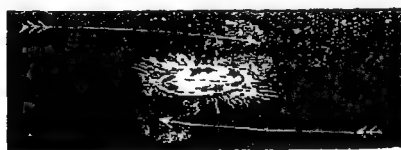
घटनाएँ आज प्रत्यक्ष देख रहे हैं, पर और भी अधिक कुतूहल की बात यह है कि हम असल में एक नये सूर्य की सृष्टि देख रहे हैं । हमारे अनन्त विश्व के किसी भाग में कोई स्थिति



चित्र २० क—दोनों लब गये

[ सौर-परिवार से

भरा हुआ ज्योतिहीन और शक्तिहीन पिंड था, जिसने किसी और ऐसे ही पिंड से अनन्त देश की अभी यात्रा में टक्कर खायी और दोनों के बिस-पिस जाने से एक प्रज्वलित और



चित्र २० ख—तीसरा पिंड बने लगा

[ सौर-परिवार से

सजीव सूर्य उत्पन्न हो गया । जिस व्योमदेश में यह घटना हुई होगी उस में अब तो मील के चौगिर्दे में महा भयानक शब्द हुआ होगा और वह प्रचंड प्रकाश हुआ होगा कि सूर्य की

---

\* हिसाब से इस तारे को दूरी हमारी धरती से लगभग तिरासी बीस मील के होती है ।

आखे चौधिया गयी होगी और वह भीषण ताप निकला होगा जिस में पास के अनेक ग्रह और तारे पिघल कर और खोल कर हवा हो गये होंगे। कई दिनों में उस की रोशनी जो बढ़ती



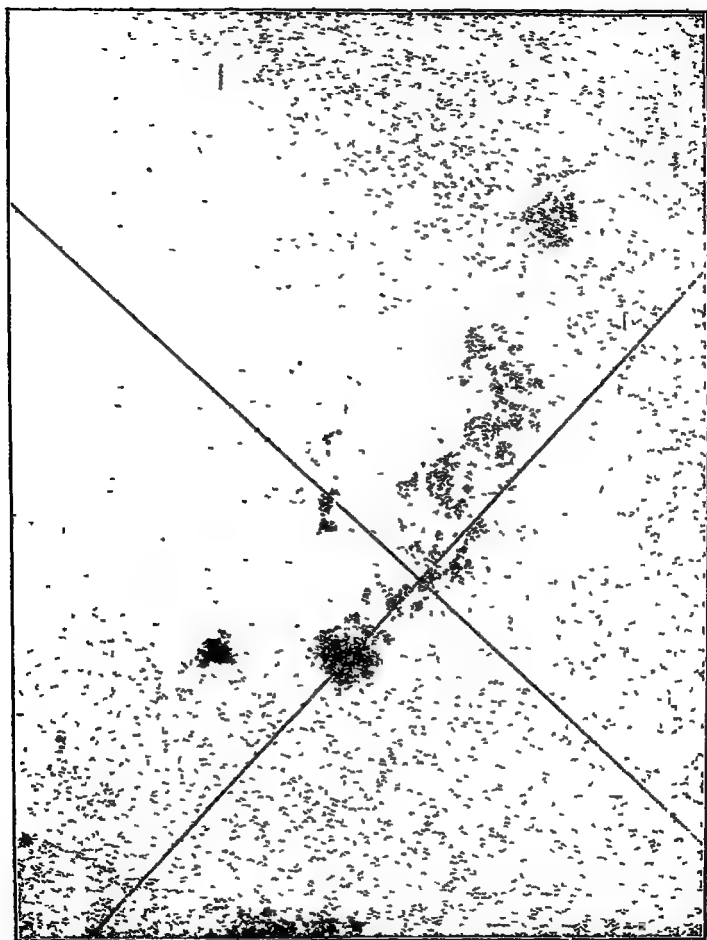
चित्र २० ग—तीसरा पिंड अलग हो गया [ सौर-परिवार से

[ चित्र २०, २० क, २० ख, २० ग सौर-परिवार में ९० उल्कासू-  
विकिरण की पुस्तक "वर्थ ऑफ वर्ल्ड्स ऐंड सिस्टम्स" से लिये गये हैं ]

गयी वह उसी भारी घटना का पता दे रही थी, और हमारे लिये जो एक मामूली सी बात थी, वही तीन सौ बरस पहिले हो चुकी किसी ब्रह्मांड की सृष्टि थी।

ज्योतिषियों का अनुमान है कि जो अत्यंत सूक्ष्म ज्योतिर्मय पदार्थ नीहारिकाओं (नेब्युली) के भीतर देख पड़ता है उसी से नीहारिकाओं का आरम्भ होता है। [ देखो नीहारिकाओं के चित्र ] यह ज्योतिर्मय पदार्थ अनंत देश में बहुत दूर-दूर तक पसरा और फैला हुआ रहता है। किसी अज्ञात कारण से इस अत्यंत सूक्ष्म पदार्थ के भीतर आंदोलन पैदा होता है, और बड़े वेग से यह पदार्थ चक्कर खाने लगता है और घना होने लगता है। यह भयानक चक्कर जो अनंत देश में फैल जाता है अत मे कुडली का आकार ग्रहण करता है। इस आकार के ग्रहण करने में जितना समय लगता होगा उस के लिये हम महाशंख महाकल्प की इकाई मान कर भी कहना चाहें तो गिनती द्वारा बता नहीं सकते। इस कुडली का बनना विश्व का बनना हुआ। इस विश्व के भीतर अनगिनती सूर्य-मंडलों की रचनाएँ, उन का विकास और उन का महाप्रलय होता रहता है। विश्व बना रहता है और यह सूर्यमंडल बनते बिगड़ते हैं। इस विश्व का महाप्रलय कब और कैसे होता है, इसका पता नहीं है।\*

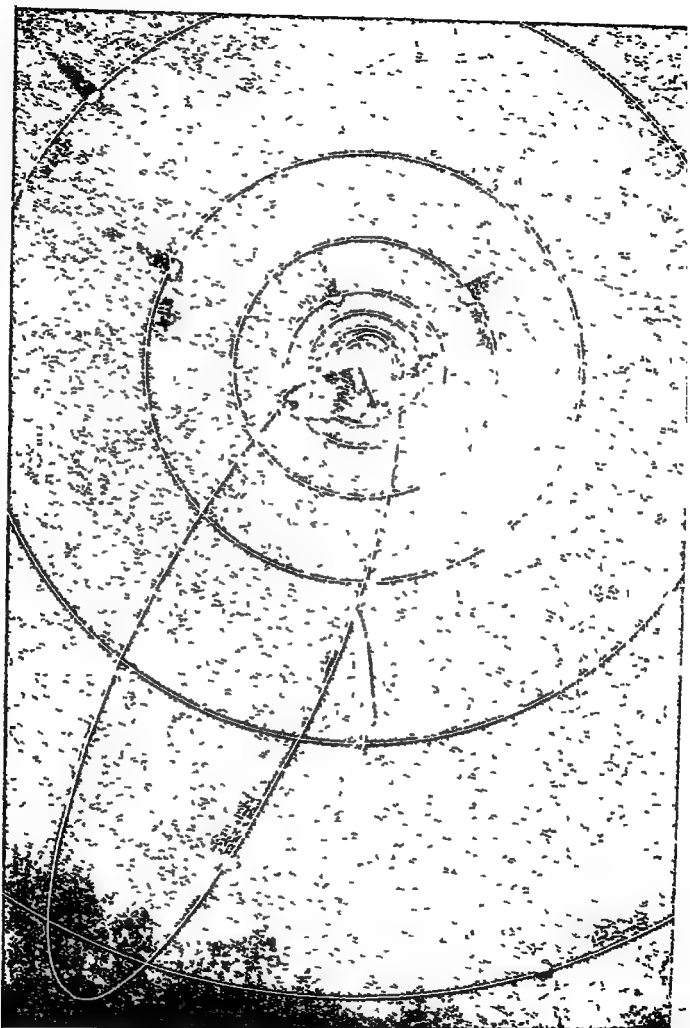
\* पच्चाही सृष्टि-पुराण में लिखा है कि ईश्वर की आत्मा नारा पर बह रही थी और अंधकार व्याप्त था। हिन्दू पुराणों में प्रायः सभी जगह सृष्टि की कथा कुछ इस तरह पर दी हुई है। अनंत और अपार चीसागर में शेषनाग की शर्या पर नारायण शयन कर रहे हैं। उन की नाभि से कमल निकलता है और कमल पर चतुर्मुख ब्रह्मा प्रकट होते हैं। कमल-नाल की जड़ का पता लगाने के लिये ब्रह्मा भी कमल से नीचे उतरते हैं। हजारों धरस तक नीचे उतरते चले जाते हैं परंतु नाभि तक नहीं पहुँच पाते। जौट कर फिर कमल पर आते हैं। फिर तपस्या करते हैं। इसी समय मधु और कैटभ दो भीषयाकार दानव



हम विषय के भीतर हमारे सूर्य के परिवार की तरह अनागिनतियो परिवार हैं। हमारे सूर्य की गिनती उन में से बहुत छोटे सूर्यों में है। हम नहीं जानते कि और तारों के भी, जिन में से प्रत्येक अपने-अपने मंडल का सूर्य है,—उसी तरह ग्रह और उपग्रह हैं जैसे हमारे सूर्य के गिर्द घूमने वाले हैं, क्योंकि वह तारे इतनी दूरी पर हैं कि बड़ी से बड़ी दूरबीन से भी हम उन्हें नहीं देख सकते। जो तारा हमारे लिये सब से पास है वहा से अगर दूरबीन के डांग हमारे सौर-मंडल को वहा का कोई आदमी देखे तो वह भी हमारे सूर्य के परिवार के सब से बड़े ग्रह बृहस्पति को भी नहीं देख सकेगा। परंतु ऐसा नहीं हो सकता कि विश्व भर में केवल हमारे ही सूर्य के पास ग्रहों का परिवार हो और उस में भी केवल हमारी धरती पर ही प्राणियों की बस्ती हो और इस सारे विश्व में केवल हम ही लांग इसे आवाद करते हों और याकी सारा अनंत देश सत्ता हो। ऐसा अनुमान करना बुद्धि के अनुकूल नहीं मालूम होता। इस लिये हम देखते भी नहीं, तो भी हमारा पक्का अनुमान है कि हर तारे के चारों ओर उस के ग्रह और उपग्रह चक्कर लगाया करते हैं और उन ग्रहों और उपग्रहों में से किसी-किसी में तो अवश्य ही प्राणियों की आवादी होगी।

हमारे सूर्य के चारों ओर जितने ग्रह और उपग्रह चक्कर लगाते हैं सब ही अज्ञाकार घूमते हैं। सूर्य को मध्य में मान कर वरुण और कुवेर ग्रह को अंतिम चक्कर लगाने वाला देख कर हम यह कह सकते हैं कि विश्व के भीतर हमारे सूर्य का परिवार इस अनंत देश में अज्ञाकार स्थान घेरता है। हम इस संपूर्ण परिवार के चक्कर लगाने के देश को और उस देश में चक्कर लगाने वाले पिंडों के समूह को ब्रह्मांड कह सकते हैं और हमारे सूर्य का नाम यदि विवस्वन् माना जाय तो हम अपने ब्रह्मांड को वैवस्वत ब्रह्मांड कह सकते हैं। जैसा हमारा ब्रह्मांड है वैसा ही ब्रह्मांड हर एक तारे का है और जिस तरह हमारे विश्व में असंख्य तारे हैं उसी तरह असंख्य ब्रह्मांड भी हैं। हम रात को जो आकाश में दोनो आकाश-गंगाओं के बीच और आस-पास तारों को देखते हैं तो सचमुच अगणित ब्रह्मांडों के नायक सूर्यों के दर्शन करते हैं। और जिन-जिन नीहारिकाओं को हम देखते हैं हम वस्तुतः अपने विश्व के सिवाय और बाहर के विश्वों की एक झलक देख लेते हैं। आकाश-गंगा में स्थित हम विश्व को हम क्षीराब्धि-विश्व कह सकते हैं।

प्रकट होते हैं। शक्ति भगवती की माया से वह दोनों लट कर सर आते हैं। उस के सेद से मेदिनी बनती है। आज फल के ज्योतिषियों के अनुमानों को पुराणों की इन कथाओं से मिलाना बड़ा कोटु-लज्जनक है। आधुनिक ज्योतिर्विद् भी नीहारिका की कुडली के भीतर ही विश्व-निर्माण का अनुमान करता है, और तमोमय पिंडों के लट जाने पर नये पिंड की रचना बताता है। साथ ही इस कुडली का विस्तार भी अनंत और अपार दिखाता है। सृष्टि के गूढ़ तत्व पुराण के इन रूपों को प्रतिध्वनि रूप से निहित है।



चित्र २२—सौर परिवार । इसमें डेढ़ हज़ार के लगभग नट्टे-नट्टे अर्थात् ग्रह भी हैं, जो दिखाये नहीं जा सके हैं । सौर-परिवार से



## दूसरा अध्याय

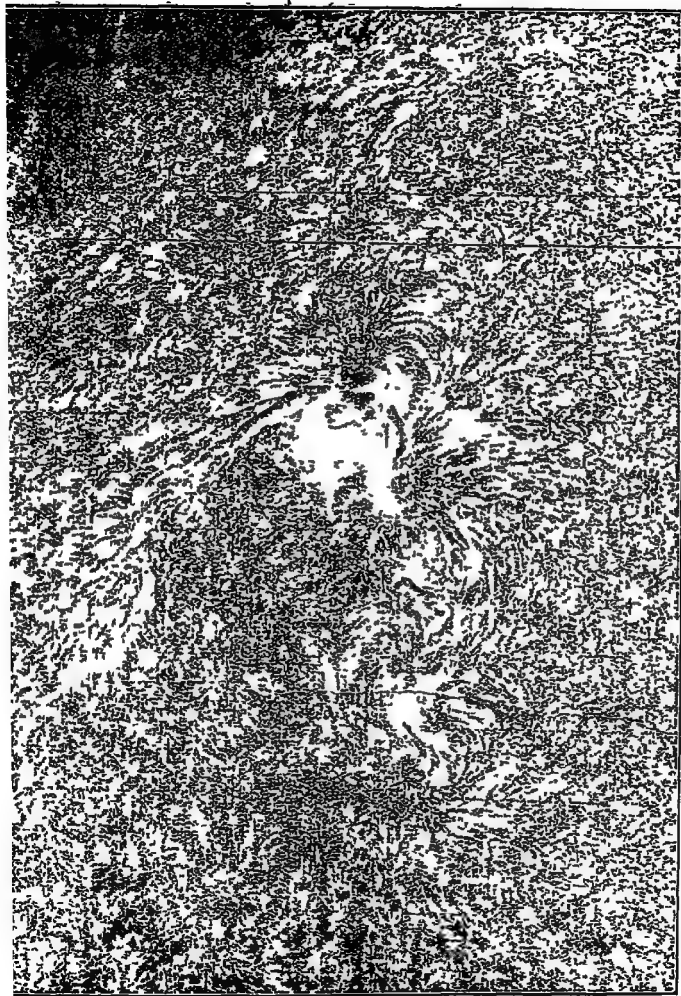
### हमारा ब्रह्मांड

/ . ५

हम ने यह देखा कि इस अनन सृष्टि में हमारी क्या स्थिति है। अब यह देखना है कि इस ब्रह्मांड में सूर्य के परिवार के लोगों की क्या दशा है।

पहले सूर्य को ही लीजिये। सूर्य एक अत्यंत विशाल गोला है जिन का व्यास ८,६६,४०० मील है। इस के ऊपरी तल का क्षेत्रफल २३ खरब ६० अरब वर्ग मील है। इस का घनफल २४ लाख घन-मील के लगभग है। सूर्य के पिंड के भारी होने का अनुमान करने की कोशिश में दिमाग चकरा जाता है। थोड़ी देर के लिए मान लीजिये कि ऐनक और घड़ी लगाये पृथ्वी का एक भला मानुस जो वजन में डेढ़ मन होगा सूर्य के पिंड पर पहुँच गया है। सूर्य पर अब उस का वज़न बयालीस मन हो गया। उस के एक-एक हाथ का वज़न जो पृथ्वी पर ठो-ठो सेर रहा होगा तो सूर्य पर डेढ़-डेढ़ मन के लगभग हो जायगा और उस की कलाई में अगर लगभग आधी छुटाक के वजन की रिस्ट बाँध दुई तो वह भी साठे तीन पाव के लगभग भारी हो जायगी। एक तोले वज़न की ऐनक डेढ़ पाव के लगभग हो जायगी। अगर वह हाथ उठाना चाहेगा तो उसे डेढ़ मन वज़न उठाना पड़ेगा। वह संयोग-वश गिर पड़ा तो फिर उठ न सकेगा।

परंतु उस के पहुँचने ही की बात लीजिये। पृथ्वी से सूर्य, ९॥ करोड़ मील दूर है। पृथ्वी से ८ करोड़ मील चलने पर ही वह आँच से धवड़ाने लगेगा। आगे बढ़ने में कुशल नहीं है, क्योंकि उस का शरीर आँच से जलने लगेगा। जब दो लाख मील की दूरी रह जायगी तभी उस का शरीर जल कर और पिघल कर परमाणु-परमाणु अलग हो चुका रहेगा। लगभग १७ प्रकार के परमाणु मनुष्य के शरीर में संयुक्त दशा में हैं। वह सब के सब अलग हो चुके रहेंगे। और प्राण ? उस की तो बात ही न पूछो। वह तो कमी का निकल चुका होगा। धरती पर कुछ वायव्यों का और सोना आदि धातुओं का छोड़ सभी पदार्थ संयुक्त दशा में हैं। परंतु सूर्य पर इतनी प्रचंड आँच है कि संयुक्त दशा में कोई पदार्थ रह नहीं सकता। घन दशा में भी

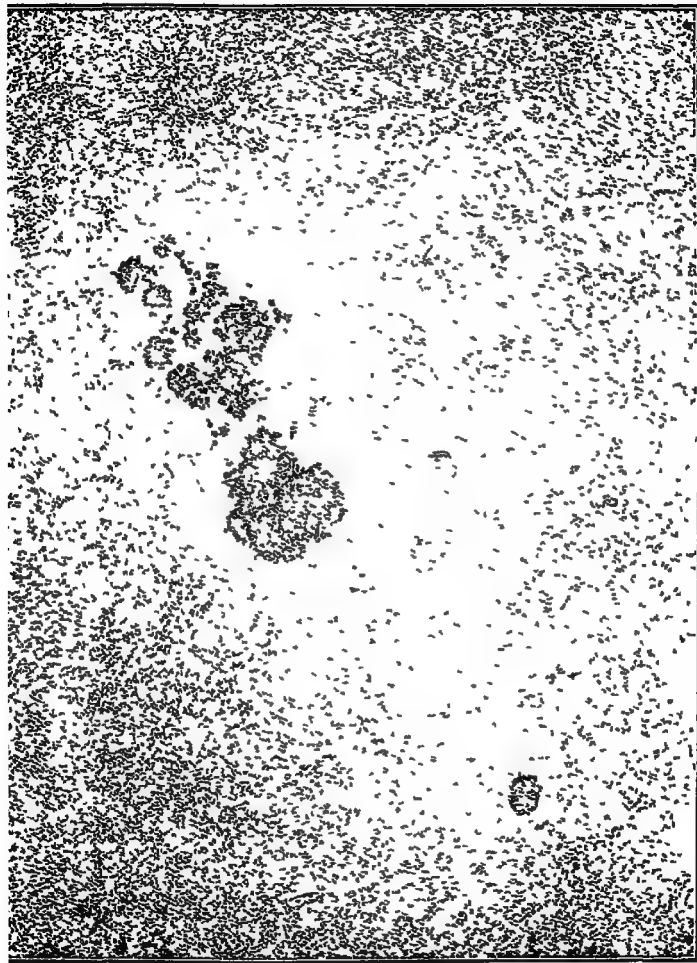


चित्र २३—सूखे के मकर जो विशेष यंत्र से ही देखे जा सकते हैं

[ सौर-परिवार से

किमी पदार्थ का रहना असंभव है। उस में जितने पदार्थ हैं सब के सब मौलिक हैं। सभी वायु-रूप में हैं और वह वायु भी ऐसे प्रचंड ताप पर है कि आंच के कारण ज्योतिर्मय हैं। जो कुछ हमें सूर्य का ऊपरी तल मालूम होता है उसका तापक्रम पांच हजार से लेकर मात हजार शतांश तक आँका गया है। उसकी आँच का यह हाल है कि सर्वग्रहण के समय में उस के किनारों पर पांच लाख मील की ऊँचाई तक प्रचलित उच्च वायु की लाल शिखाएँ लहराती रहती हैं। यह शिखाएँ लाल इस लिये हैं कि इस में खटिकम धातु से वायव्य की शिखा साथ ही साथ मिली-जुली लहरा रही है। साधारण समय में यह दिव्य दर्शन नहीं हो पाता क्योंकि उस की सफेद चमक इतनी तेज होती है कि इन लाल शिखाओं को छिपा लेती है।

इसी चमक के कारण साधारणतया यह समझ में नहीं आता कि सूर्य का पिंड कैसा होगा। दूरबीन से देखने में कभी-कभी सूर्य के भिन्न के ऊपर काले काले धब्बे दिखाई पड़ते हैं। ये धब्बे काले होतें हैं और खसकतें हुए भी मालूम होतें हैं। अनुमान किया जाता है कि तेज सफेद रेशमी सूर्य के पिंड के ऊपर के अग्रिमय बाढलां से आती होगी और पिंड का भीतरी भाग काला होगा जो बाढला के फट जाने से काले धब्बे सा दीखने लगता है। अनुमान है कि भीतरी भाग भी प्रचंड तापमय है परंतु वह भी वायव्य पदार्थ का बना हुआ है। वही तेज आंच पर हवाई चीज़ के होते हुए भी गैस इतनी घनी होगी कि यहाँ के सीसे से भी ज्यादा उसकी घनता अनुमान की जा सकती है। यही प्रचंड ताप और प्रकाशवाला वायव्य का महापिंड जो आत्यंतिक वेग से अपनी धुरी के चारों ओर घूम रहा है और अपने महाकाय के खिचाव से करोड़ों मील की दूरी पर के ग्रहों को अपने चारों ओर नचा रहा है, सूर्य का पिंड है। यही सूर्य अपने प्रचंड ताप को लगातार अपने ब्रह्मांड भर में बिखेरता रहता है। करोड़ों नष्ट शायद अरबों बरस से बिखेरता आया है। तब भी इस के ताप में कोई कमी नहीं ठीकती। इसका प्रकाश बटता नहीं दीखता। यह अक्षय तेज कहा से आया? इस संबंध में कई मत हैं। अगर कहा जाय कि सूर्य बहुत धीरे-धीरे ठंडा हो रहा है, इतने धीरे कि हमें पता नहीं चलेगा, जो इस धूमिल की गुंजाइश इस लिये नहीं है कि अगले ठंडे ही होने की बात है तो सूर्य जैसे पिंड के ठंडे होने में लाखों बरस नहीं लग सकते। इस लिये यह नहीं कहा जा सकता कि सूर्य बहुत धीरे-धीरे ठंडा हो रहा है। पृथ्वी पर अनेक ऐसी धातुएँ हैं जो सूर्य में भी पायी जाती हैं जिन की आयु निश्चित रूप से सात आठ अरब बरस से कई गुना अधिक है। इससे अनुमान होता है कि जिस मसाले के ये पिंड बने हुए हैं वे चाहे जहाँ से आये हों पर हैं बहुत पुराने। यदि सूर्य अरबों नहीं, केवल करोड़ों ही बरस से इस ब्रह्मांड का नायक होता तो भी कब का ठंडा हो चुका होता। इस लिये वैज्ञानिकों का कहना है कि सूर्य की गुरुत्वाकर्षण शक्ति जो यही प्रचंड है उसे सुकड़ा रही है। सुकड़ने से ही उस में से बराबर आंच निकलती आती है। यदि प्रत्येक परमाणु दूसरे परमाणु को गुरुत्वाकर्षण से खींचता है और यदि सूर्य का व्यास चारों ओर से इस तरह एक मील सुकड़ा जाय तो उसका अर्थ यह होगा कि अरबों मन पदार्थ चारों ओर से कंठ की ओर एक मील के लगभग दूब गया, परंतु बात इतनी ही नहीं है। एक मील नीचे का अरबों मन पदार्थ भी अपने से और नीचे एक मील से कुछ कम दूब



चित्र २४—सूर्य का तल । इस पर अनेक चमकीले दागे और दो चार बड़े बड़े कलंक दिखाई पड़ते हैं [ सौर-परिवार मे

गया होगा। इसी तरह केंद्र तक कुछ थोड़ा-थोड़ा घटते हुए परिमाण में सुकड़न होगी। यह सुकड़न अरबों वर्षों तक अत्यंत धीरे-धीरे होती हुई भी, और प्रचंड ताप देते हुए भी समाप्त न होगी।

कॉर्ड तीस परम हुए इसी धरती पर ऐसे अनेक पदार्थों का पता लगा है जिन के परमाणु मजबूत होते रहते हैं और इस क्रिया में लगातार आंच निकलती रहती है और हिसान लगाया गया है कि कोई कोई पदार्थ ऐसे भी हैं जिन के परमाणुओं का खंड अरबों वर्षों तक धरातर होता रहेगा और लगातार आंच निकलती रहेगी। इस तरह के पदार्थ सूर्य में भी बहुत भागों परिमाण में पाये जाते हैं। इन से लगातार ऐसी आंच निकल सकती है जो अमर्य कल्पों तक क्षय न होगी। बहुत संभव है कि सूर्य का भीतरी पिंड इन्हीं पदार्थों का बना हो और इसी लिये सूर्य का तेज कभी क्षीय नहीं होता।

सूर्य के पिंड के भीतर इनका प्रचंड ताप है कि दोनों वाते संभव हैं। परमाणुओं का बनना भी संभव है और उन का खंड-खंड होना भी संभव है। वह खंड-खंड होते होते अपरिमित काल तक आंच में कभी नहीं हो सकती।

## २-और ग्रह

सूर्य में सब से पास बुध है और सूर्य से दूर वरुण और कुवेर हैं। पिछले दोनों तो शायद इतना तप रहे हैं कि उन के बारे में विचार करना व्यर्थ है। बुध उतने ही दिनों में अपने धुरे की परिक्रमा करता है जितने में सूर्य की, इस लिये उस का एक ही भाग सदा सूर्य के सामने बना रहता है। बुध के पिंड पर जिधर धूप बनी होगी उधर निरंतर धूप रहती होगी। कभी न तो सूर्य का उदय होता होगा, न अस्त। बुध की दूसरी ओर लगातार रात ही बनी रहती होगी। कभी दिन हुआ ही न होगा। बुध के जिस भाग में लगातार के रात और दिन का मेल होता होगा अर्थात् लगातार सौंझ बनी रहनी होगी वही शायद कोई प्राणी रहते होंगे। क्योंकि जिस देश में बराबर धूप रहती होगी वह ऐसा तपता होगा कि वहां धरती के से प्राणी रह न सकेंगे। और जिधर लगातार रात बनी रहती है उधर इतना ठंडा होगा कि वहां भी कोई प्राणी रह न सकेगा। बुध के कोई चंद्रमा नहीं है इस लिये वहां चाँदनी रात भी नहीं हो सकती। धूप की ओर तो इतनी गरमी होगी जिस से कि पानी खौलता रहता होगा और गत वाला ओर तरफ से दो तीन सौ दर्जा नीचे की सरदी होगी।

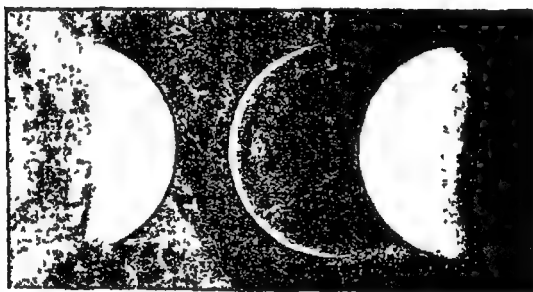
बुध के बाद सूर्य से सब से अधिक पास शुक्र है। हम लोग बुध को तो सुशिकल से कभी देख सकते हैं पर शुक्र तो सवेरे तड़के या शाम के रात में बहुत चमकीला दिखाई पड़ता है। उस का पिंड लगभग पृथ्वी के ही बराबर है। शुक्र का वायुमंडल भी अच्छा ही है। उसके ऊपर निरंतर बादल घिरे रहते हैं। इस लिये उसका ऊपरी तल कभी दिखाई नहीं देता और यह पता नहीं लग सकता कि वह अपने धुरे पर कितने समय में घूमता है। कुछ ज्योतिषी समझते हैं कि हम ने पता लगा लिया है कि वह बुध की तरह अपनी धुरी के

चित्र २६—सूर्य-समूहद्वय



चारों ओर उतने दिनों में घूमता है जितने दिनों में सूर्य की परिक्रमा करता है। अगर यह ज्योतिषी ठीक कहते हैं तो शुक्र की दशा भी सब बातों में बुध की सी होगी। परन्तु अधिकांश ज्योतिषी इस मत के नहीं हैं।

मंगल ग्रह पृथ्वी से बहुत छोटा है और इसी लिये यह माना जाता है कि इस का पिंड पृथ्वी को अपेक्षा जल्दी उड़ा हुआ होगा। जिस पिंड पर पानी का उबालने वाली ओंछ हों उस पर पृथ्वी पर रहने वाले सरीखे प्राणी न हो सकते हैं और न जी सकते हैं। हम लिये ज्योतिषियों का अनुमान है कि मंगल पर प्राणियों का निवास और विकास पृथ्वी से लाखों बरस पहिले हो चुका होगा और इस समय जो प्राणी मौजूद होंगे उन्हें अपने बिकाम में मनुष्यों से कहीं अधिक आगे बढ़ा-बढ़ा होना चाहिये। इस तरह का अनुमान कर के जो वैज्ञानिक मंगल ग्रह पर खोज करते हैं वह यह भी कहते हैं कि मंगल ग्रह पर का जीवन पृथ्वी पर के जीवन से जरूर भिन्न होगा क्योंकि वहा वायु और जल की इस समय उतनी काफी मात्रा नहीं है, जितनी पृथ्वी पर के से जीवन के लिये चाहिए।



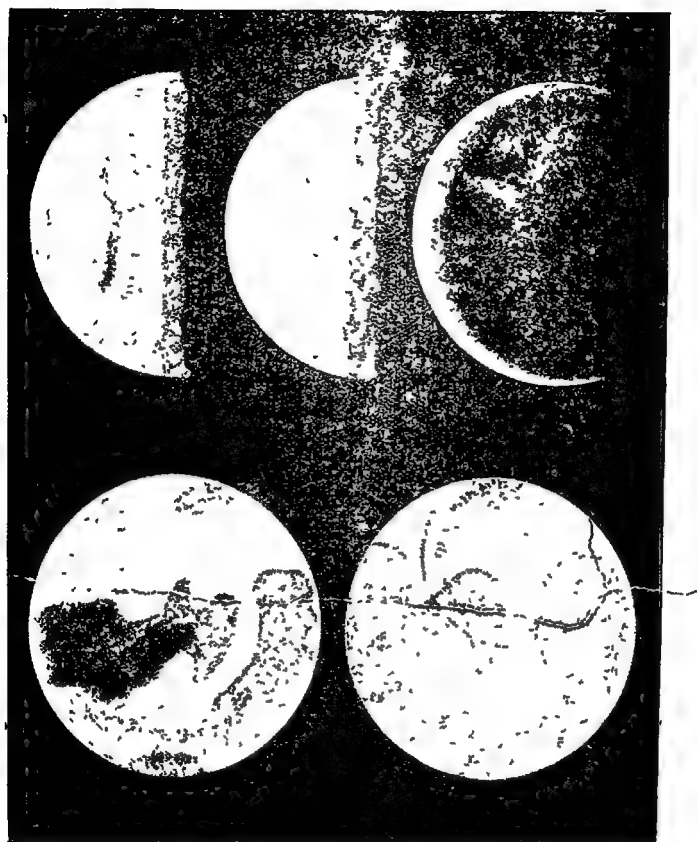
चित्र २८—बुध

चित्रकार थ्रेंडर ]

[ सौर-परिवार से ]

प्रोफेसर लोवेल ने दूरबीन से देखा कि मंगल के पिंड पर सैकड़ों सीधों रेखाएँ बनी हुई हैं, जिन के लिये उन्होंने अनुमान किया कि ये नहरे होंगी जिन से खेता की सिचाई होती होगी। मंगल के धुरो पर सफेद भफेट बरफ की तहें जमी हुई देखी गयी हैं जिस से जल का अनुमान किया जाता है। परन्तु मंगल के वायुमंडल में कहीं बादल या जलवाष्प नहीं दीखता।

हमारे दूरबीनों से इन बातों का ठीक फैसला नहीं हो सकता क्योंकि मंगल ग्रह पृथ्वी से तीन करोड़ चालीस लाख मील की दूरी पर नहीं रहता और यह नज़दीकी पंद्रह या सत्रह बरसों में एक बार ही होती है। बड़े बड़े दूरबीनों से मंगल ग्रह की जो फोटो



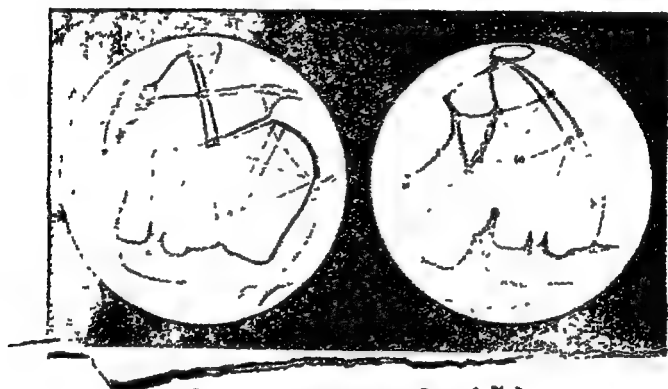
चित्र २६—शुक की कलाएँ

[ सौर-परिवार ४ ]



ग्राह्य जानी है वह अत्यंत छोटी होती है। ग्रहों फोंटों के ताल से ज्यादा अच्छा देख लेती है। इस लिये यह भगडा ग्रहानों में मुलक नहीं सकता। हम तो भी देखते हैं कि हमारी धरती पर अफ्रीका के मद्दारा जेम् मरुस्थल में और वुप्रदेश जैमी उट्टी में उट्टी जगह में प्राणियों होने हैं और रहते हैं। उमी तरह जहा अनुकूल जलवायु नहीं, है वहा भी प्राणियों का होना बहुत संभव है।

यदि मंगल ग्रह में प्राणियों का निवास है तो उन की रातें बड़ी मजेदार होंगी होगी, क्योंकि मंगल के ठो चडमा हैं और माथ ही माथ और कभी एक के बाद दूसरे चडमा का उडय होना होगा, जिसमें गन की रमणीयता यह जानी होगी।



चित्र ३०—मंगल का दृश्य बड़ी दूरबीनों से

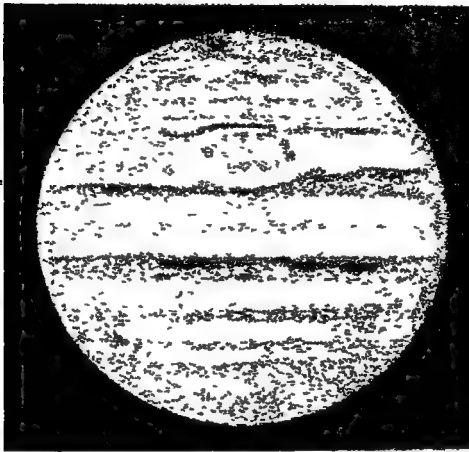
शास्त्रीजी]

[ गौर-परिवार से

वृहस्पति इस परिवार में सब में बड़ा ग्रह है। मंगल और वृहस्पति के बीच में लगभग तीस करोड़ मील के आकाश-मंडल चाली-या है। कोई बड़ा ग्रह इस बीच में नहीं है। आन-कल के व्योमविद्या ने इस विमृत व्योम-देश में लगभग नौ सौ के छोटे-छोटे ग्रहों का-पता लगाया है। इन में से जो बहुत छोटे हैं, उनका व्यास पांच मील से ज्यादा नहीं है और जो सब में बड़े हैं उन का व्यास पांच सौ मील से ज्यादा नहीं है। ऐसा अनुमान किया जाना है कि वृहस्पति सगले विशालकाय पिंड के पाम होने के कारण विश्व के इस व्योम भाग में जो पदार्थ बिखरा हुआ था मिल कर कभी एक पिंड न बन पाया।

इस विशालकाय पिंड के भार का खिंचाव चारों ओर आकाश में बहुत बड़ा प्रभाव डालता होगा, क्योंकि यह पृथ्वी में तरह सौ गुना बड़ा है। इस के नौ चडमा हैं जिन में से सब से बाहर वाले उल्टी दिशा में उस की परिक्रमा करते हैं। अनुमान होता है कि वृहस्पति

के पिंड पर अभी तक प्राणियों का निवास नहीं हुआ होगा क्योंकि अभी तक धरती का ठोस चिपड़ बृहस्पति पर बना हुआ नहीं जान पड़ता। इस की फोटो में यह बराबर बादलों से या भाफ से घिरा मालूम होता है। इस का पिंड आंच से लाल मालूम होता है। पिछले पचान बरसों से इस के भीतर एक लाल धब्बा सा दिखाई पड़ रहा है जो लगभग २४ हजार मील लंबा होगा। इस का अतर्द्दय संभव है कि ठोस या द्रव हो पर यह समूचा पिंड अभी वायव्य दशा में जान पड़ता है। इस पिंड के भिन्न भिन्न देश भिन्न वेगों से अपने धुरो की



चित्र ३२—बृहस्पति

एन्थोनिआडो ]

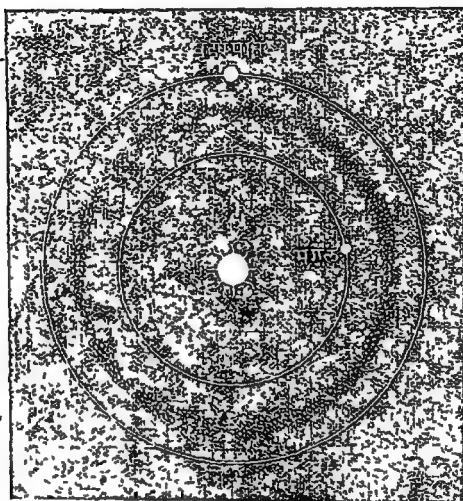
[ सौर-परिवार से

निक्रमा करते हैं। इस का औसत वेग दस घंटा है। तो भी यह ग्रह अपने तेज से नहीं रुकता। आकाश में बृहस्पति और शुक्र बड़े चमकीले हैं, पर यह तेज सूर्य का है।

शनि की भी वैसी ही दशा है। उस के ऊपर वाले हिस्से में भाफ के बादल हैं और भीतर के पिंड में प्रचंड ज्वाला है। इतनी तेज़ आंच है कि पानी जमा नहीं हो सकता। यह भी दस घंटे में अपने धुरे पर घूम जाता है।

दूरबीन में शनि बड़ा ही सुंदर दिखाई पड़ता है। जान पड़ता है कि सफाचट मुड़े हुए सिर पर महाजनो की सी पगड़ी रखी हुई है। उल्काओं के झुंड के झुंड निरंतर एक ही तल में बड़े वेग से उसके चारों ओर घूमते रहते हैं, इसी कारण ऐसा मालूम होता है। शनि के दस चंद्रमा हैं। सूर्य से अत्यंत दूर होने के कारण उस पर सूर्य की आंच का

कम प्रभाव पड़ता है। तों भी उत्क्रा के झुंडों के ऊपर जो धूप पड़ती है उसी से यह पगड़ी सा मालूम होता है। यह पदार्थ-समुद्र कई मील गहरा है और इस पिंड के ऊपरी तल से लेकर बाहर की ओर एक लाख वर्त्तर हजार मील तक पसरा हुआ है। कुछ ज्योतिषियों-का कहना है कि इसी ग्रह के पिंड में से ज्वालामुखी पर्वतों के फटने से इस के चारों ओर छल्ला ना बन गया है। औरों का कहना है कि ग्यारहवा चन्द्रमा बननेवाला पदार्थ चन्द्रमा न



चित्र ३३—मंगल और शुक्र के बीच असंख्य छोटे अवांतर ग्रह हैं [ सौर-परिवार से

यन पाया बल्कि इसी तरह बिग्वरा हुआ चक्कर लगा रहा है। इस ग्रह की दशा ऐसी है कि इस पर वी हमारी धरती के से प्राणियों का होना सम्भव नहीं है। शनि की अपेक्षा अधिकाधिक दूरी के चक्कर लगाने वाले क्रम से उरण, वरुण और कुवेर ग्रह हैं। उरण और वरुण का पता तो युरोप वालों ने पहले लगाया था परंतु अभी सन् १९८८ में कुवेर का पता लगा है जो हमारे ब्रह्मांड की सीमा को कुछ और बढ़ा देता है। चित्र में कुवेर ग्रह भी दिखाया गया है।

### ३—उपग्रह

मंगल और शुक्र यही दो ग्रह हमारी धरती के मिवा ऐसे मालूम होते हैं जिन पर हम दुनिया कैसे प्राणियों के होने की सभावना है। परंतु इन दोनों में से भी शुक्र पर फिर



चित्र ३५—चंद्रमा । अमावस्या के बारह दिन बाद चंदे बाद का चित्र  
पेरिस वेधशाला ] [ सौर-परिवार से

भी कम है। अब रही इन के चांदों की बात। उरग के चार चंद्रमा हैं। वरुण के एक ही हैं, मंगल के दो हैं। पृथ्वी के एक है और बुध और शुक्र के कोई चंद्रमा नहीं है। मंगल के चंद्रमा दम दम मील से अधिक व्यास के न होंगे। परंतु बृहस्पति और शनि के एक एक चंद्रमा तीन तीन हजार मील व्यास के हैं, अर्थात् बड़ाई में सब से छोटे ग्रह बुध के बराबर हैं जिन का व्यास तीन हजार तीस मील है। संभव है कि इन बड़े बड़े चंद्रमाओं में हमारी धरती के से प्राणी रहते हों। हम इस बात पर अपने चंद्रमा को ही उदाहरण रूप लेकर विचार करेंगे।

कहा जाता है कि इसी पृथ्वी के बहुत उत्तम दशा में किसी प्राचीन युग में इस के दक्षिण भाग में कुछ चिपड़ सा पदार्थ कटकर दूर हो गया और वही पृथ्वी का चंद्रमा हुआ। यही बात है कि पृथ्वी के गोले में उत्तर ध्रुव की ओर सूखी धरती का भाग बहुत ज्यादा है और दक्षिण ध्रुव की ओर गहरे समुद्र का ही भाग ज्यादा है। परंतु जान पड़ता है कि पृथ्वी का पिंड बहुत बड़ा होने से बहुत काल में सिकुड़ा और आज कल की दशा तक ठंडा हुआ। परंतु चंद्रमा का पिंड तो बहुत छोटा था इस लिये यह बहुत जल्दी सिकुड़ गया और ठंडा हो गया। यह पिंड शायद उस दशा में पृथ्वी से अलग हुआ है कि जब पृथ्वी के तल पर जल नहीं बना था क्योंकि चंद्रमा के पिंड पर जल का अभाव मालूम होता है।

चंद्रमा ही एक आकाश पिंड है जो पृथ्वी से बहुत पास है और दूरबीन के द्वारा जिसे हम बहुत अच्छी तरह देख सकते हैं। एक तरह से दूरबीन से चंद्रमा इतने पास हो जाता है कि माना उसे हम पक्षीस कोम की दूरी ही से देख रहे हो। अगर चंद्रमा पर कोई विशाल त्वाड़ जहाज चलता होता तो हम उसे उस के तल पर चलते हुए बिन्दु की तरह से देखते। परंतु चंद्रमा पर कोई चलता हुआ पदार्थ हम नहीं देख पाते। इस से जान पड़ता है कि इस पिंड पर कोई इस तरह का बड़ा काम नहीं होता होगा। कुछ ज्योतिषियों का अनुमान है कि चंद्रमा के ऊपर किसी तरह के जीवन के चिन्ह जरूर मिलते हैं। प्रोफेसर पिकरिंग का खयाल है कि चंद्रमा के ऊपर ज्वालामुखी पर्वत फटा करते हैं। उन का यह भी खयाल है कि चंद्रमा पर हरियाली के भी मैदान हैं। परंतु यह हरियाली कोई आदि की तरह नीच प्रकार की होगी, और चंद्रमा की धरती में कुछ नमी भी होगी क्योंकि वहा के पतले वायु-मंडल में कभी कभी बरफ भी गिरता है और कुछ प्रकार के परिवर्तन भी उस के तल पर होते रहते हैं।

हवा इतनी पतली है कि चंद्रमा पर शब्द बहुत कम होते होंगे। शायद न होते होंगे। क्योंकि वायु की तरंगें ही शब्द हैं। वहा धूल नहीं हो सकती, गन्ध नहीं हो सकती। आकाश घोग काला होगा और तारे दिन और रात दोनों में दिखाई देते होंगे। सूर्य का लाल मंडल और उटती हुई ज्वालाएं जो हम केवल सूर्य-ग्रहण में कठिनाई से देखते हैं वहा बराबर दिन में दिखाई पड़ते होंगे। चंद्रमा पर हमारे एक पाख का दिन और एक पाख की रात होती है। परंतु दिन में पड़ने वाली धूप चंद्रमा के ऊपरी तल को इतना गरम भी नहीं करती होगी कि बरफ को पिघला सके क्योंकि आंच तुरत निकल जाती होगी। रात

समय ज्वालामुखी गैसों के फूट पड़ने से यह गोल गोल बड़े बड़े छेद बन गये हैं, और बहुतेरे यह समझते हैं कि ये ज्वालामुखी के मुख हैं जो शांत हो गये हैं। इन में से सब से बड़े का व्यास एक सौ तेईस मील है।

चंद्रमा पर के पहाड़ बहुत उंचे हैं और बड़े ही ऊबड़-खावड़ हैं। कोई कोई २६।२७ हजार फीट ऊंचे हैं। हमारी धरती के पहाड़ पानी और बरफ की क्रियाओं से टूटने और बदलते रहते हैं पर वहां के पहाड़ ज्यों के त्यों बने रहते हैं। जान पड़ता है कि चंद्रमा एक प्रकार का मृत पिंड है। संभव है कभी इस में जीवन रहा हो पर अब मर गया है।

हम ने देखा कि सूर्य में पिंड की विशालता के कारण हमारे यहां की एक छटाक की चीज़ सूर्य में सचाईस छटाक की हो जाती है। परंतु चंद्रमा में उस के पिंड के छोटे होने के कारण यहां की भारी से भारी चीज़ वहां हलकी से हलकी हो जायगी। सूर्य में गिर कर उठना मुश्किल है। चंद्रमा में इस दर्जे की हलकाई आ जायगी कि एक आदमी सहज में उछल कर गंगा पार कर सकेगा।

हम ने अपने ब्रह्मांड में देखा कि उरग वरुण शनि और बृहस्पति सरीखे ऐसे ग्रह हैं जो इतने ठंडे नहीं हुए हैं कि उन के ऊपरी तल पर जल रह सके। वे ठंडे हो रहे हैं और शायद लाखों वरस में हमारी पृथ्वी की तरह प्राणियों के रहने के योग्य हो जायेंगे। हम ने देखा कि बुध और शुक्र की दशा हमारी धरती की दशा के लगभग है। हमारी धरती में लाखों वरस पहिले से प्राणियों का निवास है। मंगल ग्रह में जो दशा हमारी धरती के प्राणियों की आज है वह लाखों वरस पहिले हो चुकी होगी। मंगल की जो दशा शायद लाखों वरस बाद होगी चंद्रमा की वही दशा वर्तमान समय में है। सूर्य के इस परिवार में सभी अवस्थाओं के कुटुम्बी हैं उन में से उरग, वरुण, शनि और बृहस्पति होनहार बच्चे हैं। बुध, शुक्र, पृथ्वी और मंगल मध्य अवस्था के प्राणी हैं। और सचाईसो चंद्रमा प्रायः मरे लोक है अथवा इस समय मर रहे होंगे।\*

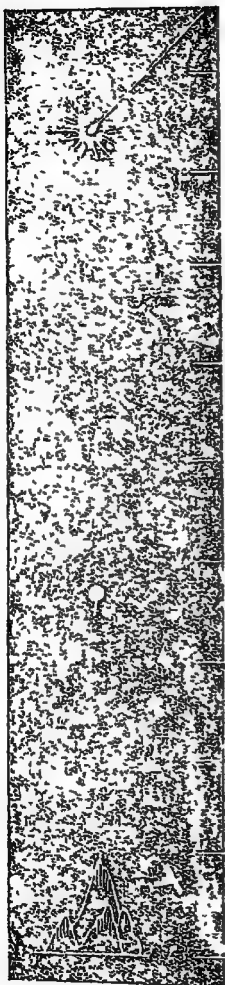
## ४-धूम्रकेतु और उल्कापात

आकाश में कभी-कभी हम टूटते हुए तारे देखने हैं। एक-एकी एक जगह से दूसरी जगह को ज्योति की एक रेखा सी दौड़ जाती है। यह रेखा किसी छोटे से पिंड के कारण दिखाई पड़ती है। बाहरी आकाश से अब यह छोटा सा पिंड हमारे वायुमंडल में प्रवेश करता है तो वायु से रगड़ खाकर जल उठता है। बोंस या तीस मील प्रति सेकंड के वेग

\* हिंदू पुराणों में चंद्रमा में पितरों का अर्घाव मरे हुए लोगों का निवास बताया जाता है। बृहस्पति और गुरु दोनों नाम सभिप्राय हैं। दोनों का अर्थ है बड़ा और भारी। बृहस्पति ऐसा ही पिंड है।

चित्र ४१—ऊँचे से ऊँचा पहाड़ ५ मील ऊँचा है। परंतु साधारण से साधारण प्रकार  
 ४१ मील से भी अधिक ऊँचाई की होती है।

[ सौर-परिचर से ]



से वह चला आ रहा था। धरती से ७०।८० मील पहिले ही वह सुलग कर चमकने लगा और ज्यो ज्यो वह घने वायुमंडल में आता गया उस की आच बढ़ती गयी। धरतीतक पहुँचने के २०।२५ मील ही रह गये तभी वह आच से गैस बनकर उड़ गया। लगभग एक करोड़ से लेकर दस करोड़ तक इस तरह के टूटते तारे नित्य हमारे वायुमंडल में प्रवेश करने हैं और जल कर समाप्त हो जाते हैं। उन में से बहुतरे तो छुटाक आभी छुटाक से ज्यादा नहीं होते और दिखाई भी नहीं पड़ते परंतु कुछ २५।३० मन तक के होते हैं जो हमारे वायुमंडल के जाल में फँस कर समाप्त हो जाते हैं। वह प्रायः छोटे-छोटे टुकड़े में बँट कर बिना कोई हानि पहुँचाये धरती पर गिर जाते हैं। जान पड़ता है कि इस ब्रह्मांड के भीतर जितनी जगह ग्रहों और उपग्रहों से खाली है उस में ये छोटे-छोटे पिंड भरे हुए हैं। यह उसी तरह झुंड के झुंड हैं जैसे समुद्र में मछलियां होती हैं। बहुतरे अकेली रहनेवाली मछलियों की तरह भी हैं। उत्क्रापात या टूटते हुए तारे इसी तरह के अकेले घूमने वाले पिंड हैं। नन्हे-नन्हे पिंड जो भाड़ू या पुच्छल तारे के अंग में पसरे हुए हैं झुंड में चलने वाली मछलियों की तरह हैं।

धूमकेतु क्या है ? इन की भी कथा सुनिये। हमारे विश्व में ऐसे छोटे बड़े असंख्य पिंडों का झुंड-का-झुंड चक्कर मारता हुआ कहीं दूर से चला आ रहा है। इस में लोहा पत्थर आदि पदार्थ हैं। यह झुंड कभी कभी हजारों मील चौड़ाई का होता है। जब हमारे

ब्रह्मांड के सूर्य के आकर्षण के प्रभाव में पड़ता है तब उसे सूर्य की परिक्रमा करनी पड़ती है। तब तक यह पुच्छल तारा धूमकेतु या भाड़ू नहीं है क्योंकि इस के पूछ नहीं होती।



बालासोड ]

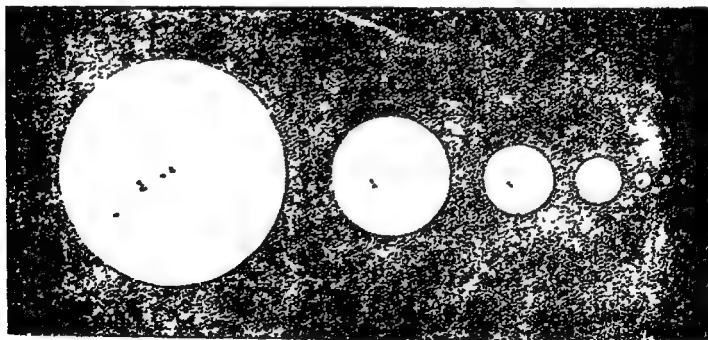
चित्र ४४—नेतु का छाया चित्र लेते समय सभी तारे दृग्गोचरे से विच्छिन्न हो जाते हैं

[ सौर-परिवार से



परन्तु जब यह झुंड सूर्य के पास पहुँचना है और इस का वेग बढ़ता है तो आपस में यह पिंड गड़गड़ाते हैं। इस से एक बहुत बड़ा भाग आच से तप उठता है और प्रचंड ताप से सफेद चमकने लगता है। इस से बहुत सूक्ष्म भाग भा पदार्थ इस में से निकलने लगता है और सूर्य में बड़ी तेज रोशनी इस के ऊपर आकर पड़ती है तो इस की भाप को एक लची पृष्ठ की शक्ल में प्रगट कर देती है। पुच्छल तारा चाहें जिस दशा में यात्रा कर रहा हो उस की पृष्ठ सूर्य से मदा दूर की दिशा में जाती हुई दिग्वाड पड़ती है। ज्यों ज्यों वह सूर्य के पास जाता है त्यों त्यों उस की पृष्ठ को लवाई बढ़ती जाती है। मवत् १६०० विक्रमी में जो पुच्छल तारा दिग्वाड दिया था उस की पृष्ठ वीम करोड़ मील लची थी। परन्तु पृष्ठ जिस वायु की बनी होती है उस की सूक्ष्मता कल्पना में नहीं आ सकती। वह इतनी सूक्ष्म है कि शायद किसी यंत्रों की ही शक्ति से उस में चमक है। जो हो धूमकेतु बहुधा तीन चार सौ मील के वेग में सूर्य का चक्कर लगा कर हमारे ब्रह्मांड से फिर बाहर चला जाता है। फिर कुछ काल या बहुत काल के बाद यही झुंड इस ब्रह्मांड के नायक की परिक्रमा करने आता है। उस तरह केतुओं की परिक्रमा भी समय समय पर हुआ करती है परन्तु यह सूर्य के परितः के लोग नहीं हैं। ये ब्रह्मांड के बाहर से यात्रा करने हुए आते हैं और कुछ दिन में हमानी करके लौट जाते हैं।

### ग्रहों से सूर्य का दर्शन



बुध से शुक्र से पृथ्वी से मंगल से गुरु से शनि से उरण से  
चित्र ४२—विभिन्न ग्रहों से सूर्य का सापेक्ष आकार। [ सौर-परिवार में

## तीसरा अध्याय

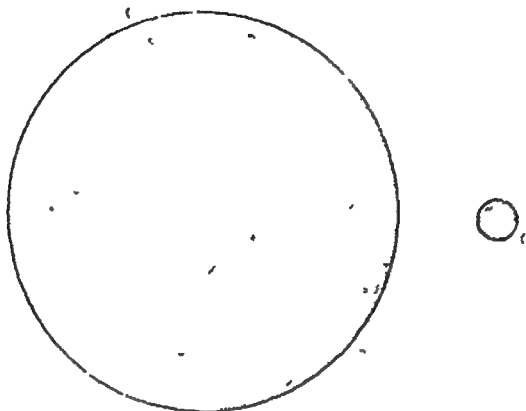
### हमारी धरती

#### १-पृथ्वी-पिंड का दिग्दर्शन

हमारी पृथ्वी नजदीकी में सूर्य से तीसरा ग्रह है। इस का व्यास ध्रुव से ध्रुव तक, जहाँ दोनो ओर कुछ चिपटी हो गयी है, ७८६६ मील है। मध्य में उस को लपेट पर पूर्व-पश्चिम का व्यास ले तो वह २७ मील और होगा। उस का घेरा लगभग २५,००० मील के है। उस के भीतर जो कुछ पदार्थ है उस का औसत घनत्व पानी का पच गुना है। इस के मुकाबिले में अगर शनि और बरुण का घनत्व ले तो उन का पदार्थ इतना हलका ठहरेगा जैसे पानी पर काग। बृहस्पति पृथ्वी से इतना बड़ा है जितना मटर के सामने एक कबूतू हो सकता है। अपने ५८ करोड़ मीलों के चक्करों का वह ३६५ दिनों में पूरा करती है। इस तरह सूर्य की परिक्रमा वह बड़े भयानक वेग से कर रही है अर्थात् १ सेकेंड में १८ मील चलती है। वन्दूक की गोली से ५० गुनी और डाकगाड़ी से हजार गुनी ज्यादा तेज है। बड़ा वेग है। परंतु शुक्र और बुध पृथ्वी से भी ज्यादा तेज चलते हैं। और स्वाती नाम का नारा तो लगभग २०० मील प्रति सेकेंड चलता है। पृथ्वी की परिक्रमा चंद्रमा करता है। और सूर्य की परिक्रमा पृथ्वी करती है। सूर्य भी अपने धुरे के चारों ओर तो घूमता ही है पर शायद वह भी किसी परिक्रमा में ही लगा हुआ है। वह अपनी परिक्रमा में पृथ्वी को अपेक्षा सुस्त है अर्थात् १० मील प्रति सेकेंड। इस समय ज्ञान पड़ता है कि वह अभिजित नक्षत्र की तरफ बड़े वेग से बढ़ता जा रहा है। परंतु अनुमान किया जाता है कि हम व्याम मंडल में वह कुत्तिकाओं की परिक्रमा करता होगा। वह करोड़ों वरस में शायद अभिजित के पास पहुँच जाय। यह पता नहीं है कि वह इस रास्ते पर कितने दिनों से चल रहा है। वह हर साल तीस लाख मील के लगभग अपनी राह में आगे बढ़ जाता है। ये नक्षत्र ग्रह और तारे एक दूसरे के खिचाव के सहारे अनंत देश में चक्कर लगा रहे हैं।

पृथ्वी का धुरा उस के परिक्रमा की रेखा से कुछ झुका हुआ है। इसी से इस बड़ी परिक्रमा में वमन ऋतु और शरद ऋतु में जब कि भूमंडल सूर्य के ठीक सामने पड़ जाता है

दिनरात अग़ाबर हो जाते हैं। और ममयों में ऐसा नहीं होता। धुरे के भूके होने से कभी उत्तर ध्रुव सूर्य के अधिक पास होता है कभी दक्खिन। जिन ध्रुव के पास सूर्य होता है

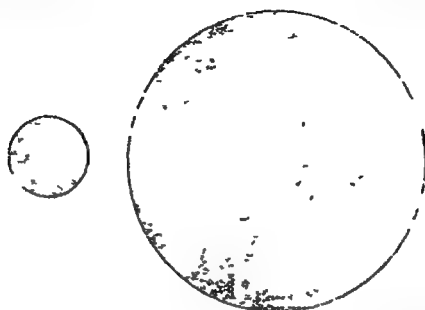


चित्र ४६—बृहस्पति और पृथ्वी की तुलना। पृथ्वी कितनी छोटी है! [सौर-परिवार से

उम की ओर पृथ्वी पर गरमी ज्यादा पड़ती है और जिस से दूर होता है उधर कम। इसी से पृथ्वी पर भिन्न-भिन्न ऋतुएँ होती हैं और दिन-रात के परिमाण बदलते रहते हैं। जैसे लड़ अपने धुरे पर घूमता है तो साथ ही साथ कुछ जगह सा मड़लाता भी है, उसी तरह पृथ्वी घूमती हुई मड़लानी भी है। पुराने हिंदू ज्योतिषियों ने इस मड़लाने का हिसाब लगाया था कि पृथ्वी २६ हजार बरसों में मड़लाने वाला एक चक्कर लगा लेती है। आजकल के कुछ ज्योतिषियों ने इस काल को २७ हजार बरस ठहराया है। इस मेंव का कारण यह भी हो सकता है कि मड़लाने के वेग में कमी वेशी भी होती रहती है।

सूर्य के चारों ओर पृथ्वी का चक्कर ठीक वृत्त के रूप में नहीं है। वह एक प्रकार का दीर्घवृत्त बनाती है जिन की एक नाभि पर सूर्य को ठीक स्थित समझा जा सकता है। हम तरह से वह कभी सूर्य के पास आती है और कभी दूर चली जाती है। जब सब से पास होती है तो नव करोड़ भाँडे बारह लाख मील होती है और जब सब से दूर होती है तो नव करोड़ पैंतालीस लाख मील होती है। यह हम वर्तमान काल की गणना बताते हैं, क्योंकि बृहस्पति और शुक्र के खिचाव से अंतर पड़ जा सकता है। दो दो तीन तीन लाख बरसों में ऐसे अंतर पड़ जाते हैं कि सब से दूर और सब से पास की स्थितियों में डेढ़ करोड़ मील तक का अंतर पड़ सकता है। सूर्य की दूरी के घटने बढ़ने से जाड़े और गरमी पर असर नहीं पड़ता। पृथ्वी के धुरे के भूके से हम तरह का अंतर पड़ता है।

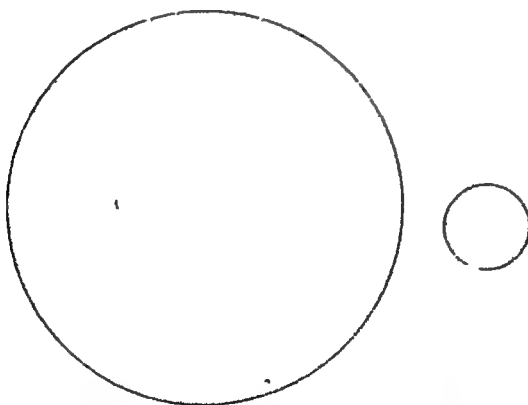
इन तीनों गतियों के कारण पृथ्वी पर की गरमी में घटवढ होता रहता है। वायु-मंडल की गति में भी अंतर पड़ता रहता है। इसी लिये जाड़ा गरमी बरसात बसंत शरद और



चित्र ४७—पृथ्वी और चरख (ईंज) की तुलना। पृथ्वी कितनी छोटी है !

[ सौर-परिवार से

शिशिर आदि ऋतुओं के भेद ही नहीं पड़ते बल्कि बिजली और चुम्बकत्व में भी तथा प्रकाश और रसायन की क्रिया में भी बड़ी अनुकूलता आ जाती है। और हम इस भूतल पर बड़ी



चित्र ४८—चरख और पृथ्वी की तुलना-चरख बहुत बड़ा है [ सौर-परिवार से

सुहावनी फलवाड़िया, वन, पर्वत आदि के सुंदर दृश्य देखते हैं। और अनंत प्रकार के प्राणियों का जन्म विकास और मरण होता रहता है। यह बातें और ग्रहों पर नहीं मालूम

होती क्योंकि वर्तमान काल में परिस्थिति की ऐसी अनुकूलता और किसी पिंड पर नहीं देखती। हम वर्तमान काल इमलिये कहते हैं कि इस ग्रह परिवार में बहुत से ग्रह अभी वच्चे हैं उन में भविष्य के लिये तैयारियां हो रही हैं और लाखों करोड़ों वर्ष बाद जब शायद पृथ्वी शांत हो चुकी होगी तब इन आजकल के तप्त पिंडों के ऊपर भी हमारे सरीखे प्राणियों का जीवन के अनुकूल परिस्थितियां बन गयी रहेगी। किसी समय इन वच्चे ग्रहों की तरह पृथ्वी को भी आयाद दुनिया बनने की उम्मेदवारी करनी पड़ी होगी।

## २-पिंड का आरंभ

वैज्ञानिकों ने हम सबध में कल्पना के छोड़े बहुत ठोड़ाये हैं कि पृथ्वी कैसे बनी और कब बनी, परन्तु आज तक कोई मिद्भात ठहराया नहीं जा सका है। इस में तो सदेह नहीं कि किसी समय धरती विलकुल वायव्य के रूप में थी, जब उस का पिंड सिकुड़ा न था और उस में आंच बहुत प्रचंड थी। उस समय शायद इस का पिंड लग भग उतना बड़ा रहा हो जितना बड़ा आज सूर्य का पिंड है। यद्यपि सूर्य का पदार्थ जितना घना इस समय है उतना घना पृथ्वी का पदार्थ उस समय न होगा बल्कि घनत्व उसी तरह कम रहा होगा जिस तरह आज कल वरुण या शनि का है। इस वायव्य पिंड में बड़े भयानक आंच रही होगी और इन की परिक्रमा का वेग भी उस समय भयानक रहा होगा। आज कल की पृथ्वी अपने उस समय के आकार से कई लाख गुनी छोटी हो गयी है।

पृथ्वी के आरंभ के सबध में वैज्ञानिकों का विचार इसी वायव्य के गोले से शुरू होता है परन्तु यह गोला कदा से आया और किस तरह बना, कोई नहीं कह सकता। आकाशमंडल में इसी विश्व में सर्वथा शून्य देश कही नहीं है। मरे हुए जगत और नष्ट ब्रह्मांडों के शांत ठंढे और निर्जीव सूर्य जिन में न आंच है न ज्योति है और उन्हीं के वह ग्रह उपग्रह जो विलकुल बरबाद हो चुके हैं, निरंतर बंठिकाने परन्तु आकर्षण शक्ति के सहारे लगातार घूमते रहते हैं। उत्क्रांताओं और धूमकेतुओं के वर्णन में हम इसी तरह के पदार्थों की चर्चा कर चुके हैं। कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि इस तरह के शिथिल और मृत पिंडों के आपस में टकरा जाने से ऐसी भयंकर आंच निकल सकती है जिस से कि दोनों पिंडों से निकले हुए दोस पत्थर और लोहा गलकर द्रव और द्रव से दवा के रूप में बदल गये और इसी टक्कर का परिणाम एक नया वायव्य पिंड बन गया। यह बहुत संभव है कि उस समय नीहारिका की कुडली में मौजूद पदार्थ के पिंडों के सब ओर से खिंचाव होने के कारण ऐसा बना हुआ पिंड किसी तरह का चक्कर लगाने लगा हो। इसी प्रकार के मृत पिंडों के संघर्ष से ही सूर्य और उस के और ग्रहों की रचना हो गयी होगी। नीहारिका जब तक कुडली के आकार में नहीं आयी है, जब तक वह केवल किसी मरे हुए या महाप्रलय के बाद के विश्व के ममाले का विलक्षण हुआ क्षेत्र है, तब तक समझना चाहिये कि वह नये विश्व के निर्माण के लिये सामग्री का गोदाम है। जैसे कोई किला या बहुत बड़ा महल तोड़वा दिया जाय और उस की सामग्री इधर उधर वेकार कहीं कम कहीं अधिक गँजी पड़ी हो और आसपास कहीं इमारत बनने के लिये उस का मसाला ढुलवाकर जाने लगे और कोई दूसरा महल बनने





चित्र २०—सूर्य का सर्वप्रदृश्य, २२ जुन, १९३० ।

कोलम्बिया युनिवर्सिटी प्रेस की कृपा ]

[ सौर-परिवार से

हम में फागोना सौर रक्त ज्वालामुखी सुन्दर रीति से संक्षिप्त हैं । आकाश के हलके बादलों ने तापी शोभा बना दी है । चित्रकार श्री बटनार ने सौरागम अमेरिका में इसे देखा था ।

[ विज्ञान हस्तामलक पु० ६० के सामने ]

लग जाय तो देखते ही देखते उस खडहर के तो पुराने बूढ़े गायब होने लगेंगे और नयी इमारतें देखने में आने लगेंगी। सूर्य, पृथ्वी और दूसरे ग्रहों का निर्माण कुछ ऐसे ही ढंग पर हुआ होगा। [ चित्र २०-२० ग ]

इस तरह की घटना हुए कितने बरस हुए होंगे यह कौन कह सकता है ? स्वयं यह घटनाएँ जिन में भिन्न भिन्न ग्रहों की उत्पत्ति शामिल है, बहुत सभ्य है कि करोड़ों या अरबों बरस में हुई हों। तात्पर्य यह है कि ब्रह्मांड के प्रसव होते होते करोड़ों या अरबों बरस लग गये होंगे।\*

\*पुराणों में सृष्टि की कथा बड़ी विस्तृत है। भगवान् के नासिकमल पर बैठे ब्रह्मा इस विचार में मग्न होते हैं कि मैं कौन हूँ कहाँ हूँ और किस लिये आया हूँ कि इसने मे भगवान् के कानों के मैल से दो किन्तल पानीवाले दाँत उत्पन्न होते हैं। आगुस में लज जाते हैं और दोनों मर जाते हैं। उनके शरीर का मैल उसी चौरसमुद्र में जल में बहता है और उसी से मेदिनी बनती है। इस मेदिनी से कुछ काल पीछे मंगल नामक एक ग्रह उस का पुत्र उत्पन्न होता है और बहुत काल पीछे मेदिनी के समुद्र का संयन होता है और उस में से चंद्रमा विकसित है। यह चंद्रमा समुद्र के पुत्र है। इस तरह यह पृथ्वी तो आरंभ में मधुकैटभ के मेद से बनी और इसके पिंड से मंगल और चंद्रमा धीरे धीरे अलग हो गये। ब्रह्मा ने पृथ्वी की रचना नहीं की। उन्होंने मरीचि और भृगु नाम मानसिक पुत्र उत्पन्न किये। मरीचि के पुत्र करषप ने सूर्य को उत्पन्न किया। मरीचि के बृहस्पति नाम का पुत्र भी उत्पन्न हुआ। और भृगु के शुक्र नामक पुत्र उत्पन्न हुआ। सूर्य के शनि नामक पुत्र उत्पन्न हुआ। बृहस्पति की पत्नी साग के औरस से चंद्रमा ने दुष को उत्पन्न किया। इस तरह ग्रहों के परिवार की उत्पत्ति बताया गयी है। हम पहिले भी चौरसागर में नारायण के शयन करने और कमल और ब्रह्मा की उत्पत्ति की बात दिखानी में दे चुके हैं। चौरसमुद्र शायद दूध सरीखा चमकनेवाला वह पदार्थ है जो नीहारिकाओं और आकाशगंगाओं में देख पड़ता है। इस तेजोमय पदार्थ का नाम नारा है। शेषनाग की कुंडली अनंत देश में पसरी हुई नीहारिकाओं की कुंडली है जिस पर भगवान् शयन करते हैं।

सोना अकर्मण्य अवस्था बताता है। नारायण की नाभि से कमल उत्पन्न होता है जिस के दल चारों ओर फैले हुए हैं। केंद्र से नीहारिका के भीतर बढ़े वेग की गति आरंभ होकर सब दिशाओं में छिटकती है। कान के मैल से दो दैत्यों का निकलना अनंत देश की या आकाश की किसी गुहा से दो मरे हुए पिण्डों का निकल कर टकर खाना है और उन के मेद से अर्थात् टकर की प्रचंड आंच से पिघले हुए पदार्थ से मेदिनी बन जाती है। मेदिनी से ही जगभग उस के बराबर का टुकड़ा टूटकर मंगल उस का पुत्र उत्पन्न होता है। बहुत काल पीछे समुद्र के संयन से चंद्रमा उत्पन्न होता है अर्थात् पृथ्वी का एक टुकड़ा बिकचकर अलग हो जाता है। इसी तरह यदि हम पुराणों में



इस बात में सभी वैज्ञानिकों का अनुमान एक सा है कि इस दुनिया की सृष्टि के आरम्भ में हमारी पृथ्वी का पिंड वर्तमान काल के हमारे सूर्य के पिंड सरीखा अत्यंत विशाल धधकता गोला रहा होगा और उभ में बड़ी उत्तम दशा में पत्थर और धातुएँ भी वायु रूप में रहती होगी। ज्यों ज्यों अनन्त देश में उस समय आन्ध्र विस्फोट जाती थी त्यों त्यों पिंड सिकुड़ता और घना होता जाता था। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि एक अरब बरस से अधिक हुए होंगे कि पृथ्वी से एक भाग कट के निकलकर चंद्रमा बन गया।\*

उस समय पृथ्वी गले पदार्थों की, नासपाती की शकल की, धधकती हुई एक विशाल-काय चीज़ थी जो इस से पहिले बन चुके सूर्य के पिंड के चारों ओर भनायक वेग से घूम रही थी। एकएक सूर्य के भयानक खिंचाव से नासपाती का नुकीला हिस्सा इस महापिंड से चुंथकर अलग हो गया और धरती में कोई २७ मील गहरा गड्ढा हो गया जिस के भीतर आज सूर्य का लहरा रहा है। उस समय तो जल का कहीं नाम नहीं था। उस की जगह लगी हुई धातुआँ और पत्थरों का ही तल था और उसी की भाँप के धधकते हुए बादल थे। पृथ्वी भयानक वेग से चक्कर मारती थी। दो दो चार चार घंटों के दिन रात होते थे। इस लिये टूटते हुए, चंद्रमा को भी वही वेग मिला। वह भी दिन रात में छः छः बार पृथ्वी की प्रदक्षिणा करने लगा। उस समय चंद्रमा देखने में बहुत बड़ा सा दीखता होगा क्योंकि पृथ्वी से केवल दस हजार मील की दूरी पर था। यदि उस समय मनुष्य होते तो वह चंद्रमा पर की ज्वालामुखियों की धधकती शिखारों को देख सकते। आज हम को चंद्रमा के एक ही ओर का भाग देख पड़ता है परंतु उस समय चंद्रमा का दूसरा भाग भी दिखाई पड़ता था। चंद्रमा के पास रहने से उस समय अग्नि के समुद्र का उबार-भाटा अत्यंत ऊँचा होगा। सर राबर्ट बाल ने हिसाब लगाया है कि ६०० फुट से ज्यादा ऊँची लहरे उठती होंगी। अब तो चंद्रमा २ लाख ३८ हजार मील दूर है।

वतायी सृष्टि का अनुमान करें तो पुराणों की कथा बहुत जगह विज्ञानियों के अनुमान से मेल खा जायगी। अनुमान कितना ही साधारण हो फिर भी अनुमान ही है। पुराणों के रूपकों में भी इसी तरह सृष्टि की सच्ची घटनाओं का अनुवाद हो सकता है।

\* हिंदुओं की कल्पना है कि वर्तमान ब्रह्माण्ड के तैयार हुए कम से कम दो अरब बरस जरूर गुज़र गये हैं और चंद्रमा आदि पिंडों के निर्माण में जो कल्प के उदय के काल में बहुत पहले ही हुआ होगा अवश्य ही बहुत काल लगा होगा। प्रोफेसर रेले के अनुसार तो इस झुलझ पर जीवन का उदय हुए एक अरब बरस के लगभग हो गये और चंद्रमा के अलग हुए था और पिंडों के बने तो कई अरब बरस हो चुके हैं। हिंदुओं के अनुसार सृष्टि के हुए आधे कल्प के लगभग हुए। क्योंकि वर्तमान काल सातवें मन्वन्तर का अष्टादशवाँ कलियुग है। यह कुछ कम दो अरब बरस होता है, जो रेले के अनुमान के निकटतम है।

उसके ज्वालामुखी पर्वत बुझ गये हैं। फुरसत से चलता है। च्वारमाटा बहुत साधारण उठाता है।\*

### ४-जलस्थल का आरंभ

जब पृथ्वी इतनी ठंडी हो गयी कि उस के ऊपरीतल पर केवल १२०० दर्ज की आच रही तो उस के ऊपर ठोस चिप्पड़ बनने लगे और जब आच घटते घटते ३७० दर्जें तक पहुँची तो भयानक दबाव के कारण उस समय के वायुमंडल से जल की भाप कुछ कुछ बनी होने लगी और पानी बनने लगा। यह भी बड़े भयानक दिन थे। सारी धरती गली हुई धातुओं का एक महा भीषण कड़ाहा या जिस की घबकती हुई आच आकाश में बहुत ऊँचे तक पहुँचती थी। जगह जगह बिजली कौद रही थी। बादल कड़क रहे थे। धरती काप रही थी। † ज्वालामुखी उबले पड़ते थे। ज्यों ज्यों आच घटती जाती थी त्यों त्यों धातुओं के बादल द्रव बनकर बरसने लगते थे। धरती आवे गले हुए पत्थरों और चट्टानों की बनी हुई थी और उसी दहकते हुए आच के ऊपर पिघली हुई धातुओं और पत्थरों की मूसलाधार अग्निबर्षा होती। आज व कुछ और घटी तब आजकल हम जिसे पानी कहते हैं उस की बूँदें धरती पर लगी शुरू हुई, परंतु ज्यों ही गिरती थी त्यों ही माप बनकर उसी तरह उड़ जाती थी जैसे आज भी लाल तपते हुए तवे पर पानी की बूँदें गिरती हैं और उड़ जाती हैं। धीरे धीरे धरती की आच और भी घटी और किसी जगह जहाँ गलते हुए चट्टानों ने बहुत ही विस्तीर्ण गड्ढा कर दिया था वहाँ शताब्द के १२५ और १५० दर्जों पर भयानक रीति से खौलते हुए जल का पहिला विशाल समुद्र बना। इतनी मारी आच पर भी जल द्रव के रूप में बना रहा। उस का कारण यही है कि उस समय का वायुमंडल ऐसा घना था और उस का दबाव ऐसा भयानक था कि सौ दर्जों के बदले १५० से लेकर २०० दर्जों पर पानी उबलता था। यह समुद्र धीरे धीरे घटती हुई आच के साथ बढ़ता गया और बढ़ते बढ़ते सारी धरती में फैल गया और पृथ्वी के समस्त ऊपरी तल को उस ने ढक लिया। इस समय जल अत्यंत उच्चतम अवस्था में था। हर जगह पर लगातार उबल रहा था और मेघ धरती पर निरंतर छड़े रहते थे और बराबर बरसते रहते थे। लाखों बरस तक इसी तरह जल के उबलने और बरसने से आच धीरे धीरे घटती गयी। धरती के ऊपर अत्यंत उच्चतम अवस्था में रहनेवाले सभी पदार्थों के ऊपर अत्यंत गरम जल जो ढके हुए

\* यदि खौलते अरमद्रव से पृथ्वी के एक खंड का निकल कर अलग होना ही समुद्र के मथन से चंद्रमा का निकलना कहा समझा जाय तो चंद्रमा की पौराणिक उत्पत्ति यथार्थ मानी जा सकती है।

† ज़मीनजू तपोलज्ज आमद सितोह। क्रोकोप्रत बर दामनश मेज़े कोह। ( बोस्सां-सादी )। ताप और कंपन से धरती बबला गयी, तो ( ईश्वर ने ) उस के अंचल में पहाड़ का खंड ठोक दिया ( कि वह स्थिर रहे )।

या बराबर अपने में मैकड़ों चीजें धुलाता जाता था। पदार्थों में हजारों तरह के फेर बदल करता जाता था और इस तरह अनेक जगह धरती सुकड़कर नीची होती जाती थी और बहुत जगह धरती बढ़कर ऊंची भी होती जाती थी। अनन्त देश में धरतों की आंच बढ़ी तजी से बिम्बरती जाती थी, परन्तु साथ ही सुकड़ने के कारण प्रचंड आंच धरती के तल पर बढ़ती जाती थी। यह क्रिया आज तक जारी है, परन्तु दोनों क्रियाएँ आज परिमाणतः बहुत घटी हुई हैं। उस समय दोनों क्रियाएँ अत्यन्त उग्र थीं।

इस तरह आंच घटती जा रही थी, परन्तु बहुत धीरे-धीरे। बहुत काल पीछे धीरे-धीरे जल के ऊपर थल भी दिखाई पड़ने लगा। इस समय बड़ी भयानक आधियों और तूफानों का कुछ ठिकाना न था। जैसे बादल लगातार छाये रहते थे और बरसते रहते थे वैसे ही आधी और तूफान लगातार धरती पर स्वच्छन्द बिचरते थे।

जिन समय धरती से चन्द्रमा अलग नहीं हुआ था उस समय इस के विचित्र वायु मण्डल का दबाव ६०-७० मन प्रति वर्ग इंच रहा होगा। ज्यों ज्यों आंच घटती गयी त्यों त्यों दान भी घटता गया। वही दबाव घटते घटते आज ७॥ सेर प्रति वर्ग इंच रह गया। उस समय की आंच जो दो हजार दर्जों से कम न रही होगी घटते घटते वह अभीसत २० दर्जे की हो गयी है। जिन दिनों पृथ्वी अश्मद्रव से ढकी हुई थी उन दिनों में जार बादल छाये हुए रहते थे, इसी से सूर्य का दर्शन दुर्लभ था। जल के बन जाने पर भी वही दशा बनी रही।

धीरे-धीरे अक्षय ज्वालामुखी और लगातार की वर्षा घटी और सूखी भूमि कड़ी पड़ने लगी और नयी गीली भूमि निकलने लगी। बार-बार के सुकड़ने से और ऊपर के तल के अनेक पदार्थों के न बुल सकने से ऊँचे और कड़े चट्टान पैदा हो गये। उस समय यह नहीं जाना जा सकता था कि यह उबलते हुए जल के छिछले ताला से ढकी धरती और ऊबड़-खाबड़ चट्टानें जो इधर उधर निकली हुई हैं, इन से ही बड़े बड़े गहरे महासागर और ऊँचे ऊँचे पहाड़ों की चोटियाँ बन जायगी। यह सब चीज़ें बनी परन्तु बहुत धीरे-धीरे बनी और करोड़ों वर्षों के समय में बनी।

धरती बराबर सुकड़ती गयी। पहिले तो दूध पर की मलाई की तरह धरती की तह पर एक चिप्पड़ जमा। फिर वही धीरे-धीरे मोटा होता गया। उस के मोतरे बढ़ती हुई आंच धरती के चट्टान और विलकुल गर्म के भीतर की अत्यन्त घनी और उत्तप्त लोहे की वायु भरी हुई रह गयी, जिन में कि निरन्तर महाभयानक तूफान उठते रहते हैं, जिन से आज भी धरती का ऊपरी चिप्पड़ कहीं-कहीं और कभी-कभी काप जाया करता है और कहीं-कहीं ज्वालामुखी के रूप में फूट पड़ा करता है।

सूखी धरती धीरे-धीरे बढ़ने लगी। ऊँचे-ऊँचे चट्टानों पर वर्षा होने से जल की धारा बड़े वेग से नीचे की ओर बहती थी और उसी के साथ-साथ चट्टानें कट-कट कर बालू और मिट्टी बहती हुई चट्टान के नीचे समुद्र में पहुँच जाती थी। भूगर्भ बिद्या के खोजियों ने सोलह हजार फीट की ऊँचाई पर हिमालय की पर्वत-माला में, घोघे, शल और सीपियों का पता लगाया है। इस से सिद्ध होता है कि किसी युग में धरती का वह भाग





चित्र ३२—मंगल

छोटा सा सफेद भाग वर्ष से ढका दक्षिणी ध्रुव-प्रदेश है। कुछ ज्योतिषियों का अनुमान है कि नहरों द्वारा यहाँ के बरफ का पानी और आगो में जाता है।

[ विज्ञान हस्तामलक पृ० ७१ के सामने ]

[ सौर-परिवार से ]

समुद्र के नीचे था। उस समय नदियों का बहाव शायद ठोक उसी दिशा में न होगा जिस में आज है। उन की सख्या भी कम रही होगी।

## ५-धरातल का विकास

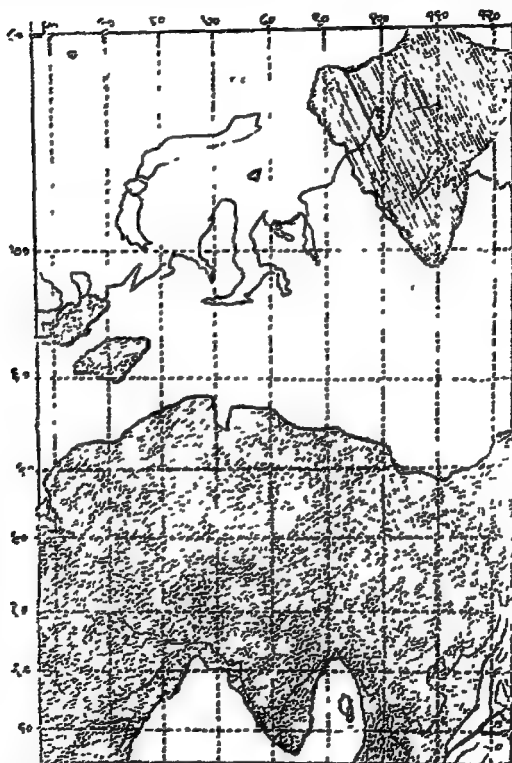
धरातल का विकास बहुत धीरे-धीरे और अत्यंत सुदीर्घ-काल में हुआ है। विज्ञानियों का अनुमान है कि पृथ्वी पर एशिया या जम्बूद्वीप ही सब से प्राचीन महाद्वीप है जिस पर जीवन की सृष्टि आरम्भ हुई। जिसे पौराणिक पाताल कहते आये हैं और जो एशिया या जम्बूद्वीप के ठीक दूसरी ओर इसी धरती के गोले पर का स्थल है, जो आज अमेरिकन महाद्वीपों के नाम से प्रसिद्ध है, जम्बूद्वीप की ही तरह आदि युग से ही परिवर्तन शील रहा होगा, परंतु उस के सबब में प्रागैतिहासिक काल की जाने बहुत कम मात्रा में हो पायी है।

धरातल का परिवर्तन तो वास्तव में निरंतर होता रहता है। सृष्टिकाल से लेकर आज तक परिवर्तन होता आया है और होता रहेगा। परंतु यह इतने धीरे-धीरे होता रहता है कि लाखों बरस लग जाते हैं और मनुष्य इतने बृहत्काल के इतिहास का भूल जाता है। अनेक जातियों का उत्थान विकास और पतन देखनेवाला तो उन से भी अधिक आयु का होना चाहिये। फिर भी चट्टानों पर प्रकृति की कलम से अक्षित क्या हमें कुछ पता बताती है और प्राचीन जातियों के पुराणों से उन का समर्थन भी होता है।

जब धरती इतनी दृढ़ हो गयी कि समूचा गोला एक साथ अपनी धुरी पर पश्चिम से पूर्व की ओर, या घड़ी की सुई की उलटी दिशा में, घूमने लगा, उस समय यद्यपि उस का पूरा घूर्णन लगभग चौबीस घंटे का होने लगा था। तो भी उस की मडलानेवाली गति के कारण सभी देशों और कालों में दिन रात सदैव एक ही मान के नहीं हो सकते थे। लहू जिस तरह मडलाता है उसी तरह यह धरती भी मडलाती है। इस मडलाने की क्रिया इतनी सूक्ष्म है कि इस का चक्कर आजकल की गति के हिसाब से छुब्बीस हजार बरसों में पूरा होना चाहिये। इतने दीर्घकाल का इतिहास भी मानव जाति के पास कहा है और यह पता कैसे लगे कि इस मडलाने से इस भूतल पर क्या क्या परिवर्तन हुए? नौभाग्य से भूतल पर के चिह्न, पत्थर पर के अंकन और वैदिक और पौराणिक साहित्य इन का पता देते हैं।

वैज्ञानिकों का अनुमान है कि अब से आठ दस लाख बरस पहले जम्बूद्वीप में अफ्रिका, अरब, शाम पूर्व दक्षिणी युरोप का अश तुर्किस्तान, तिब्बत, चीन, भारतीय द्वीप समूह बरमा आदि सभी देश एक में मिले हुए महाद्वीप थे। [ देखो मानचित्र स० ४६ ] इस समय भारत के उत्तर में समुद्र नहीं था। किंतु बहुत दूरी पर अक्षांश ५५ तक धरती थी। उस के उत्तर में ब्रुव तक समुद्र था। ज्योतिष की गणना से पता लगता है कि उस काल में सूर्य को परमक्रान्ति ८० अंश से अधिक हांपी और इसी कारण सारे भूतल पर छ महीने की रात और छ महीने का दिन हांता हांगा। आज कल का मंगोलिया, सेबेरिया, मचूरिया युरोप आदि देश महासागर की तली में थे।

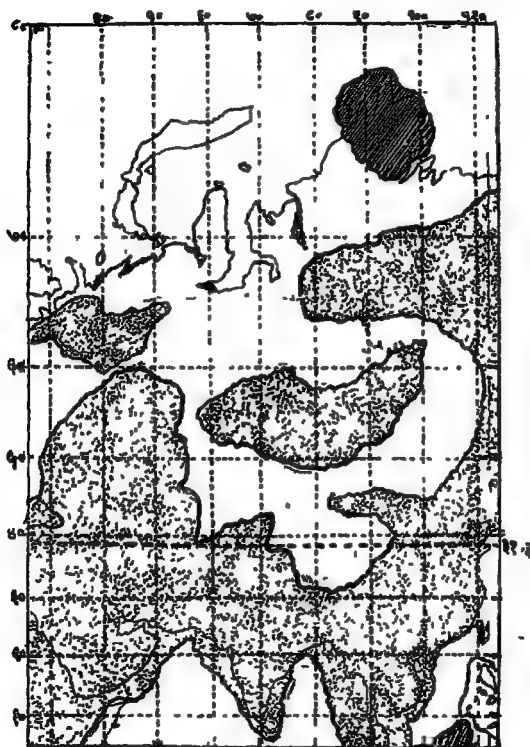
इस काल के बाद छः लाख वर्ष का वृत्ती का नक्शा बदला हुआ था। भारतवर्ष के उत्तर में हिमालय प्रदेश उत्तरी महासागर का तट था। मंगोलिया का उत्तरी अंचल और मंगोलिया का दक्षिणी भाग उमरुका स्थल बन गया था। पूरा तिब्बत और चीन का अवि-आश सागर के अंदर था। मचूगिया उमर ही रहा था। इस समय भारत में जो नदिया



चित्र ४६—जम्बू द्वीप, दस लाख से आठ लाख वर्ष पूर्व तक  
प्रयत्न की कृपा ] [ वेद-काल-निर्णय से

हिमालय में निकलकर दक्षिणी समुद्रों में गिरती हैं वे शायद उस समय उत्तर समुद्र में गिरती होंगी। यह हिमप्रलय के पहले की अवस्था है। इस काल में जम्बूद्वीप में अष्टांग का मान २५ बटों के लगभग आ रहा होगा। परन्तु उत्तरी प्रदेशों में छः-छः मास का अष्टांग होना होगा। इस काल का आनुमानिक मान चित्र ४७ में दिखाया गया है।

हिमप्रलय से पहले हिमालय पर्वत कम ऊँचा रहा होगा। यह उत्तरगिरि कहलाता होगा और इस के उत्तर में समुद्र होगा। इसका प्रमाण ब्राह्मण ग्रन्थों में भी मिलता है।



चित्र १०—जब द्वीप काठ काख से दो लाख वर्ष पहले तक

प्रयकार की कृपा ]

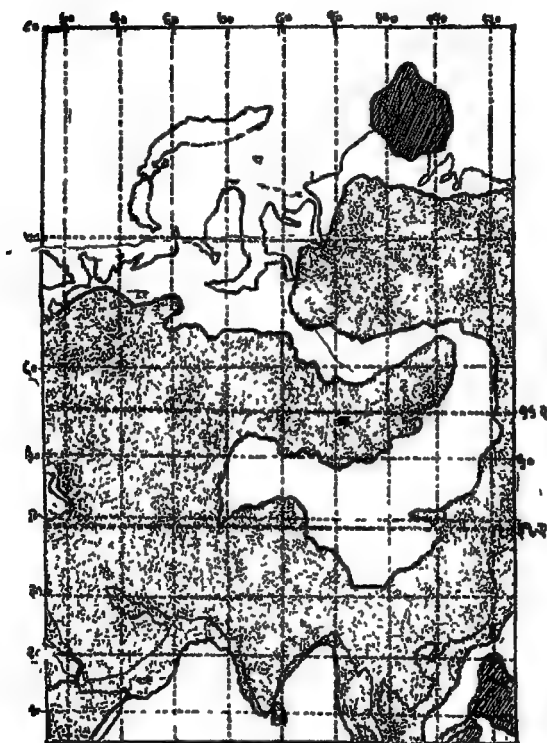
[ वेद-काल-निर्याय से

अब से अस्सी हजार से लेकर दो लाख वर्ष पहले तक जैसे जैसे हिमालय के उत्तर का समुद्र सूखता गया वैसे ही वैसे उस पर बरफ गिरती गयी। यह भूमंडल कुछ ऐसी स्थिति में पहुँचा कि सारा उत्तर गिरि बरफ से ढक गया। इसी समय इसी उत्तर गिरि का उभार भी हुआ होगा जिस से इसकी ऊँचाई बढ़ गयी होगी और तिब्बत का प्रदेश ऊँचा उठकर समुद्र के ऊपर हो गया होगा। उसके भी उत्तर की ओर समुद्र का अंश बड़े लम्बे चौड़े सरोवर की तरह रह गया होगा जिसकी जगह आज गोबी का बालुका



समुद्र है। इसी बालुका समुद्र का वर्णन महाभारत में आया है, जिससे पता चलता है कि बीस हजार बरस पहले यह महा सरोवर भी सख्त चुका था।

ये परिवर्तन नक्शा ४६ और ५० में दिखाये गये हैं।

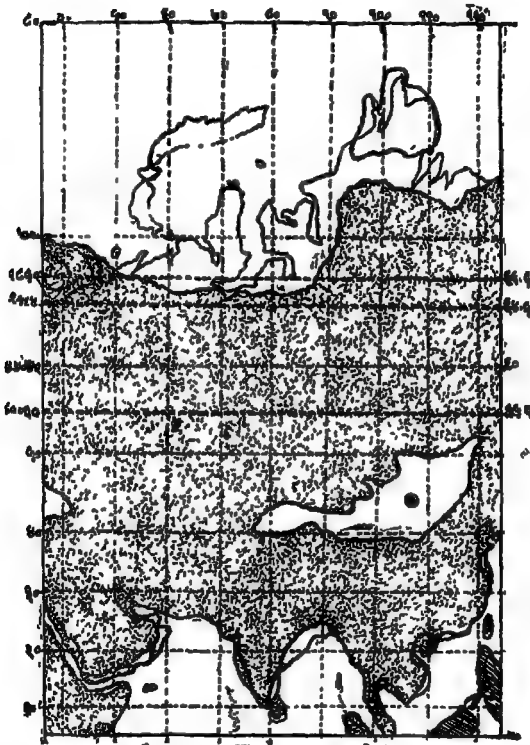


अंशकार क. ४१-बंबू द्वीप दो लाख से अस्सी हजार बरस पहले तक

[ वेद-काल-निर्णय से ]

अब से पच्चीस हजार वर्ष हिमप्रलय के बाद का है जब कि आठ-बीस हजार बरस पहले के समय में ही हजार बरसों तक का समय अतिम है। अस्सी हजार बरस पहले के समय में ही हजार बरसों तक का समय अतिम कर आजकल की सी ऊँचाई का हो गया था। उस समय पुराणों में बतलाया जाता है कि हिमालय उभर कर दक्षिण का मैदान घेरे और नीचे

चला गया होगा। राजस्थानवाली धरती भी नीचे चली गयी होगी। सारा भारत जलमय हो गया होगा। ससार का पूरा नक्शा बदल गया होगा। भारत में सरहिंद के आस-पास की धरती उभर कर ऊँची हो गयी होगी। जब जलजलावन और हिमप्रलय बीतने पर आया तब



चित्र १२—जंबूद्वीप अस्सी हजार से १॥ हजार बरस पहले तक  
[ चेत-काल-विराथ से ]

भी हिमालय के दक्षिण का मैदान जल से भरा था और गंगा जी कहीं हरद्वार से नीचे ही समुद्र से मिलती थी। मथुरा, अयोध्या, प्रयाग, काशी आदि तीर्थ समुद्र के गर्भ में थे। आज से सत्तर हजार बरस पहले यह समुद्र भी प्रायः बालू से भर गया होगा। गंगा जमुना आदि नदियाँ फिर से अपने पुराने बहाव के क्षेत्रों से बहने लगी होंगी। उधर राजस्थान

जिम प्रदेश में है वहा विशाल भील होगा जो धीरे धीरे खल रहा होगा। सरस्वती और ह्यपद्रती नदिया उसी में जाकर गिरती होगी। हिमप्रलय से पहले यह सरस्वती प्रयाग में गंगा जमुना से मिलती होगी, परन्तु बाद के सरहिंदवाले प्रदेश के उमार से इस का खल बदल कर पश्चिम-दक्षिण-गामी हो गया होगा। यही सरस्वती केई दो-तीन हजार वरस में उस बड़े मरोवर के साथ ही साथ खलनी गयी होगी। हमारा अनुमान है कि अब से ६०,००० वरस पहले सरस्वती-ह्यपद्रती का लोप हो गया होगा और राजस्थान का बालुका क्षेत्र बन कर साभर नाम का एक विशाल सरोवर बन गया होगा। उस समय ही हिमालय के दक्षिण का मैदान नदियों से लाये हुए रेतों से पटकर मैदान हो चुका होगा। सयुक्त प्रात और बिहार का प्रदेश नये सिरे से बनमय हो गया होगा। पुराखों से पता लगा कर अयोध्या, मथुरा, माया, काशी, प्रयाग, गया आदि तीर्थ फिर से बसे होंगे। बहुत सम्भव है कि आज जिम भूखंड पर यह बसे हैं ठीक ठीक वे ही भूखंड न हों जिन पर वे पहले बसे थे। बंगाल का पूर्व-दक्षिण भाग तो महाभारत-काल में भी सूखा स्थल न था जिस को कि सब से नयी खोज आज से २१,००० वरस पहले ठहरानी है जो लगभग दो मानव चतुर्व्युगियों से कुछ ही कम समय होता है।

भूविज्ञानियों का अनुमान है कि दो महाद्वीपों के अलगानेवाली पर्वतमालाएँ इस प्रकार बनी हैं। पहले दो महाद्वीपों के बीच बहुत बड़ा भूभाग गहरा सपाट हो जाता है। सैकड़ों, हजारों मील की लंबाई चौड़ाई में यह खड्ड बनता है जैसा कि चित्र ५३ में दिखाया गया है।



चित्र ५३—दो महाद्वीपों के बीच की गहराई

इस समुद्र में नदियाँ गिरती हैं और पत्थर वालू आदि ला-लाकर इस गहराई को पाटती चलती हैं। इस में लाखों वरस लग जाते हैं। फिर धीरे-धीरे पानी के दबाव से यह कड़ी चट्टानें बन जाती हैं और परतीली हो जाती हैं। ये परत बड़े कड़े और ऊँचे ऊँचे लहरीले आकार के बन जाते हैं।

काल पाकर ये परतीली चट्टानें शिखर के पास अधिक नोकदार और तेज दलवा हो जाती हैं और ऊपर के अधिक ऊपर आती हैं, ऊंची हो जाती हैं।

फिर धीरे-धीरे काल पाकर ये परत टूट-टूटकर शिखरों में गोलाई आ जाती है और ऊँचाई में कुछ कमी आ जाती है। फिर इसी दशा से धीरे-धीरे उमड़ा होता है और ऊँचाई

फिर बढ़ती है। इस क्रिया से जो पहले गहरा समुद्र था अब ऊँचा पहाड़ बन जाता है। परन्तु फिर भी उस का उभरना जारी रहता है। धरती के भीतर का बड़बानल उसे उभारता रहता है जिस से बारबार भूचाल आता रहता है।



चित्र १४-बालूपथर आदि से ढक रही है

यह तो पहाड़ों की वृद्धि की क्रिया हुई। हास भी बराबर जारी रहता है। हवा पानी से रासायनिक परिवर्तन होकर पत्थर झुलता रहता है, पानी जमकर उसे तोड़ता रहता है, हिमसरिता अपने किनारों को तोड़कर बहानी रहती है।



चित्र १५-कड़े परतोंवाली चट्टानें बन रही हैं

पर्वतों के बनने का यह एक ही क्रम नहीं है। ज्वालामुखी से धरती की सामग्री सिमटकर इकट्ठी हो जाती है। पहाड़ इस तरह भी बनते हैं। धरती के उभाड़ से भी पहाड़ बन जाते हैं। चित्र ५८ में कई तरह के पहाड़ों के नमूने दिखाये गये हैं।



चित्र १६-चट्टानों का अधिक उभार

कुछ भूविज्ञानियों का अनुमान है कि भारत में जो नदियाँ आज हिमालय से उतर कर पूरब और पच्छिम की ओर बहकर सागर में जा गिरती हैं वे पहले हिमालय से उत्तर

की ओर पच्छिम पूरव दिशाओं में बहकर उत्तर समुद्र में गिरती थी। जब उधर धरती उभरी और समुद्र ने बदलकर ऊँचे मैदान का रूप धारण किया तो नदियाँ का रुख भी उलट गया। गंगा-जमुना आदि उलटकर अब दक्षिण की ओर चली आयी। हमारे मन



चित्र २७ शिखर गोलाकार मिल रहे हैं

में ये वैज्ञानिक उलटी गंगा बहते हैं। गंगा जमुना आदि नदियों के उलटे बहने की आवश्यकता नहीं है। हिमालय के दक्षिण में गहरे समुद्र होने के प्रमाण में और वैदिक प्राकृत्यालय प्रमाणों में उनके अनुमान निगधार ठहरते हैं। हा, ब्रह्मपुत्र महानदी का उलट



चित्र २८-कई प्रकार के पहाड़ों के नमूने। बायीं ओर से पहले परतीले पहाड़ हैं। हमके घेंसने से नये पटनल बने। फिर उभार होने से ऊँचा पठार जिसके विभक्त होने से भी पहाड़ बने। फिर परतीले पहाड़ दाहिनी ओर दिखाई देते हैं जो कभी जलमग्न नहीं हुए। अंत में दाहिने किनारे पर उबलामुखी से बना हुआ पहाड़ दिखाया गया है।

कर उधर बहने लग जाना जरूर सम्भव है। इसी तरह हिमालय का नया पर्वत होना भी निगधार सिद्ध होना है। या तो सभी पर्वतों के बनने का इतिहास अलग-अलग है, परंतु किसी भूस्वंग का उभरने और घेंसने की क्रिया का कोई निश्चित क्रम नहीं है, और न काल का ठीक अनुमान किया जा सकता है। अटकलपट्ट जो अनुमान किये जाते हैं, उन का भरोसा हम नहीं कर सकते।

हमारा यह भी अनुमान है कि अंतिम हिमप्रलय के लगभग भूतल में जो-जो परिवर्तन हुए होंगे वे परिवर्तन पहले-पहल नहीं हुए होंगे। ऐसे अनेक परिवर्तन पूर्व महा-युगों में अनेक बार हो चुके होंगे। दृष्टी धँसी होगी और उमरी भी होगी। सृष्टि और प्रलय का इतिहास बारबार दोहराया जाता है। इसी लिये हमारा अनुमान है कि इस विशाल भारतवर्ष देश में सृष्टि के आदि युग में किसी समय सरहिंद और सहारनपुर से लेकर कलकत्ता तक की उपजाऊ घाटी समुद्र के भीतर थी। एक ओर से हिमालय और



चित्र १६ क—उत्तरीय विशु ज्योति जो सुमेरु खंड की खड़ी रातों में उजाळा रखती है।

रायल सोसैटी ]

[ सौर-परिवार से

दूसरी ओर से विन्ध्यगिरि समुद्र के दो किनारे थे। सारा सयुक्त प्रात उस युग में भी समुद्र के भीतर था। इस महाविशाल गड्ढे को भरने का काम गंगा-जमुना आदि महानदियों ने तब भी किया होगा। नदिया ही आज भी बगाल की खाड़ी के उत्तरी किनारे के सुंदर-वन की जमीन को बढ़ाती जाती हैं और जल में निकाल कर थल रखती जाती हैं। सचमुच नदियाँ ने ही इस समार को बसाया है और रहने के योग्य बनाया है। जिस समय नदिया आजकल की मिट्टीवाली घाटी बना रही

थी उसी समय निम्न से उत्तर में रहनेवाले बालुका समुद्र वा गोत्री का मरुस्थल भारत के राजस्थान और अरबस्थान के मरुस्थल और अफ्रीका का सहायवाला महामरुस्थल स्थल से चारों ओर घिरा हुआ समुद्र रह गया था जो लाखों वरस में धीरे-धीरे सूख कर बालुका समुद्र बन गया है। ससार के बहुत बड़े-बड़े समुद्र इसी तरह से घिरे हुए जलाशय हैं जो



चित्र २६ ख—उसी विष्णुज्योति का दूसरा रूप।

रायल सोसैटी] रूप जग-जग बदलता रहता है। [ सौर-परिवार से

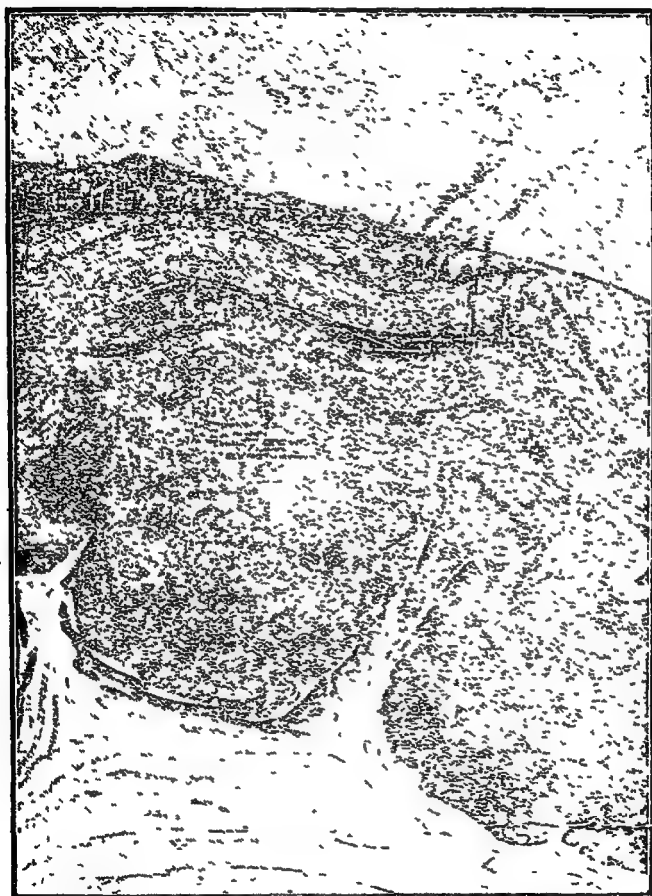
सिकुड़ते-सिकुड़ते आज भाल का कम रुतवेवाला नाम पाये हुए है। जिस तरह आज समुद्र का जल भाप बनकर आकाश की मेघमाला का पोषण करता है और मेघमाला बरसकर नदियाँ का पोषण करती है, और नदियाँ फिर समुद्र का पोषण करती हैं, ठीक यही क्रम कई लाख वरसों से धरती की रचना में सहायक हो रहा है।

### ६—पृथ्वी के भीतर भूगर्भ विज्ञान

ऊपर के चिपपड के निर्माण की क्रिया तो हम ने देखी पर हमें चिपपड के भीतर का भी हाल जानने की कोशिश करनी चाहिये।

फ्रान्स के प्रसिद्ध ज्वालामुखी महाशय फ्लामारिया ने भूगर्भ को वास्तविक अवस्था जानने के लिये पांच मील गहरा और साढ़े तीन सौ गज के व्यास का एक छेद धरती में

## धरती के चिपड़ की खड़ी काट



चित्र ६०—पचास मील गहराई की काटका काल्पनिक दृश्य





के लगभग इस वायव्य लोहे का, अयोधिनिल का, मडल है। इस के ऊपर छः सौ मील मोटा चट्टानों के वायव्यो का स्तर है। इस के ऊपर १६० मील मोटा घघकती आच से सफेद गले हुए पत्थरों का तल है। इन सब के ऊपर अधिक-से-अधिक सौ मील और कम-से-कम पचीस-तीस मील मोटा चिपड है जिस पर हम लोग रहते हैं। हमारे चिपड के ऊपरी तल पर कुल दस-ग्यारह मील की ऊंचाई नीचाई है, जिस में से ऊंचे-से-ऊंचे पहाड़ गौरीशंकर की ऊंचाई ५ मील है और समुद्र की साधारण गहराई ५।६ मील है।

## ६-ऊपरी तल

नदियां बहुत काल तक बहती-बहती गड्ढों को पाटती रहीं, परंतु साथ ही पानी एक और जरूरी काम बराबर करता रहा। बड़े-बड़े चट्टानों को पीस कर भुरभुरी मिट्टी और रेत तैयार करता रहा। इस काम में आदि के ससार के केचुए सरीसृप असंख्य बेरीठवाले उभय-चारी और स्थलचर रेगनेवाले प्राणियों ने बड़ी सहायता की। यह नमकों के लिये चट्टानों को रेजे-रेजे कर कर के खाते जाते थे और महीन मिट्टी बीट करते थे। इस से नरम मिट्टी ऊपरी तल पर जमा होती गयी। अब पहाड़ों की ऊंची चोटियां पर बहुत काल पीछे बरफ गिरना शुरू हो गया। मेष से बरमने वाला पानी चट्टानों की दरारों में समाया और छोटी छोटी गुहा-गड्ढों में भर गया। परंतु अब सरदी पडने लगी थी। इसी सरदी के कारण पानी जमकर बरफ हुआ। बरफ का आयतन पानी से अधिक होता है अर्थात् बरफ अधिक स्थान लेता है। इसी लिये गुहाओं के भीतर जब बरफ जमा तो उस ने एकएक चट्टान को तोड़कर चूर-चूर कर डाला और अपने निकल भागने की राह बना डाली।

इस तरह पहाड़ से बड़ी मथर गति से, जो देखने में गड़गड़ालूम नहीं होती, बरफ के टुकड़ों की धारा बह चली। यही बड़ी दूर पहुँचकर गल-गलकर पानी की धारा बनती गयी। बड़ी-बड़ी पहाड़ी नदियों का, जो कभी नहीं सूखती, इस प्राणी के भी मावी विकास सिला जारी रहता है। बहुत काल पीछे इस का काल जब समाप्ति पर आया और दूसरे दुनिया हरी-भरी रजी-पुजी थी, पृथ्वी हुई तो दूसरा प्रलय आरंभ हुआ। यह दूसरा प्रलय साप ससार जल से ढकने के कारण हुआ होगा जो बाहर के सूर्य से और धरती की बड़ी भारी आकर्षण बल बोड़े ही काल में इस धरती पर का सर्वनाश हो गया होगा से जगत का नृग। इस तरह फिर लौटकर वही खड़ा कर दिया गया होगा जहां पहले आबाद थे, होते हैं। ये आदि प्रकार सृष्टि के साठ करोड़ वर्ष बीत गये होंगे।

तक विश्व नहीं बच रही है कुछ समय तक रहा। वड़वानल के शांत होने पर समुद्र के रही। वे में फिर से नयी दुनियाद फिर से रखी गयी, और फिर सृष्टि उसी क्रम से प्रलय। ठीक मार्ग से अनुभव की कसौटी पर कसकर प्रकृति ने अभ्यास कर लिया

बार पहले के से होने में उसे पहले की अपेक्षा कम ही समय लगा। इस बार कधक वेग से चलने र ही प्रलयकाल की अवधि बीत गयी और प्राथमिक जीवों का शीघ्र प्राथमिक उच्च क्रान्ति-संस्थितियों का जल में आरंभ हुआ और इस काल के बाद स्थल के

होगा और पूर्व काल में किस-किस दशा में हो सकता था। इन्हीं खोजियों के आधार पर हम ने इस धरती की कथा इन पृष्ठों में सन्क्षेप से दी है।

यद्यपि यह अटकल आनुमानिक है और आगे चलकर समय की गणना में बहुत कमी-वेशी पड़ सकती है, तथापि धरती के विकास का क्रम तो पत्थर के चट्टानों से स्पष्ट होता है, मानों पत्थर पर लिखा है। काल में मतभेद हो सकता है, परन्तु सृष्टि और विकास के क्रम में मतभेद नहीं हो सकता। पढ़ने और अर्थ लगाने में निष्ठाना में मनातर हो सकते हैं, परन्तु क्रम तो पत्थर की लीक है, उसे कौन मिटा या बदल सकता है। पत्थर के बरकों पर लिखे हुए इसी वर्णन को विज्ञान प्रमाण मानना है, क्योंकि मनुष्य बहुत पीछे पैदा हुआ है, उसकी पोथियाँ पहले का इतिहास नहीं बना सकती। फिर भी प्रत्येक मत या सम्प्रदाय के पुराणों ने सृष्टि का वर्णन किया है। इन वर्णनों से मिलान करना बड़ा ही रोचक होगा।

### ७-सृष्टि का क्रम। विज्ञान और पुराण का समन्वय

सृष्टि-क्रम के सबंध में सृष्टि-विज्ञानियों का जहा प्रायः मतैक्य है वहा उस के युग परिमाण और काल के सबंध में अब तक विचारों का विकास होता चला आया है। ईसाई तो सृष्टि को कुल छः हजार बरस की समझता था। मिस्र और बाबुल देश की खुदाइयों और इतिहास के परिशीलन से यह अवधि बढ़ गयी। भूतत्त्ववादियों ने इस कालावधि को लाखों की संख्या में गिनना शुरू किया। भौतिक विज्ञानियों ने धरती के सुकड़ने, ताप के निकलने और बढ़ने, समुद्र में नमक के घुलने, धरती के विविध स्तरों के बन नने आदि का लेखा लगाकर इसे और बढ़ाया। उनके सिरमौर लार्ड केल्विन ने दो करोड़ बरस धरती की आयु बतायी। उनके बाद रश्मि विकीरक तेजोमय धातुओं का पता लगा जिन से पृथ्वी की उत्पत्ति मान्यत बढ़ गयी। अब तो यह सम्भावना समझी जाती है कि धरती अधिकाधिक

चित्र ६१—पृथ्वी-मात्र की खोजीकरण के सवत् १६७८ वि० के व्याख्यान में प्रोफेसर

[३३ बरस पहले से जीवन का होना हमारे

बनना तो इस के दो तीन या

मन सेना धरती के। केन्द्र में इस तरह खिचकर बढ़ गया है। फों इस पौराणिक कथन से कहते हैं कि कारू अपने खजाने को लेकर धरती में धस गया है और दिल्ली का पूरा समन्वय है। नरक के कारू को खजाना यहाँ है। इस कारू के खजाने के चारों आदि से लेकर विस्तार वायव्य रूप में लोहे का है। वायव्य रूप में होते हुए भी यह फैलाव था है। अहर्गण भी अधिक घना है। इसी फैलादी सेफ या तिजोरी के भीतर कारू का खजाना बंद है। प्राचीन का लगभग आधा पिंड लोहे का है। जिन लोगों ने तातानगर में लोहा गलानेवाले की उजली धधकती हुई आच देखी होगी उन लोगों को समझना चाहिये कि भूगर्भ के न की की आच के सामने वह कुछ भी नहीं है। इस आच के कारण तो लोहा भूगर्भ में वान्तियों दशा में रहता है। परन्तु महाभयकर दबाव के कारण यह वायु इतनी घनी हो जाती है कि फौलाद भी उसके सामने दब जाता है। पृथ्वी के आठ हजार मील के व्यास में ६ हजार मील

इन के बाद तीन महायुग आते हैं, जिन में सामुद्रिक प्राणियों से लेकर मानव प्राणियों के आरम्भ तक की सृष्टि आती है। सातवा युग वही मानव सन्त्यता का युग है जिस में हम मौजूद हैं। इस प्रकार वैज्ञानिक भी उसी तरह सात अंतरों की कल्पना करता है जैसे एक कल्प में हिंदू पौराणिक सात मन्वन्तरों की कल्पना करता है।

वैज्ञानिक सृष्टि-काल विभाग समान नहीं है, परंतु हिंदू-सृष्टि-काल-विभाग समान है। वैज्ञानिक रेले का कहना है कि जीवन का आरम्भ हुए एक अरब बरस के लगभग बीता होगा और भूपिंड की रचना कई अरब बरस पहले से आरम्भ हुई होगी तब यह धरती जीवन के उदय के लिये उपयुक्त हुई होगी। सृष्टि के आरम्भ से अत तक चार अरब बीस करोड़ बरसों का समय पौराणिक अंशलाता है परंतु वर्तमान सृष्टि से अब तक का काल अहर्गणों के हिसाब से एक अरब पौने निम्नानवे बरसों का हो चुका है। सूर्योदय से सूर्योदय तक का काल एक “सावन” दिन कहलाता है। अहर्गण सावन दिनों की गणना है और यह तभी से सम्भव है, जब लगभग चौबीस घंटों का अहोरात्र होने लगा था। यह उसी समय सम्भव है जब धरती का ऊपरी चिप्पड़ सारे धरातल पर समान रूप से दृढ़ हो गया और पृथ्वी का घूमना नियमित और इकट्ठा एक पिंड की तरह होने लगा। इस समय सागर जल से भर गया होगा परंतु तप्त रहा होगा। जीवन का आरम्भ इस घटना के बहुत बाद हुआ होगा। यदि रेले के कथन का समन्वय पुराण के साथ किया जाय तो हम कह सकते हैं कि जीवन का आरम्भ धरती पर २४ घंटे के अहोरात्र होने लगने के तीस करोड़ बरसों के भीतर ही भीतर हुआ होगा, जब स्वायं भुव मन्वन्तर की समाप्ति होती है। इस तरह आदिम जीव लगभग पौने दो अरब बरस हुए प्रकट हो चुका होगा।

आदिम जीवों से बहुत धीरे-धीरे वे-रीढ़वाले बड़े प्राणियों का विकास हुआ अंशला समुद्र ही पहले-पहल इन प्राणियों से बसा होगा। जलचरो रेंगाकर पहला मानवाकार रीढ़वाली मछलिया बनी होगी। यह समय पहले २५८ मिलता-जुलता था। परंतु इस में के अत और आदि का समय प्रलय कर धारण करके इस प्राणी के भी भावी विकास अभिवर्षा, हिमवर्षा बहुत काल तक २ बरसों का काल जब समाप्ति पर आया और दूसरे हो जाते हैं। गहरे समुद्रों में हीरी हुई तो दूसरा प्रलय आरम्भ हुआ। यह दूसरा प्रलय छिड़ले अशो से भाग कर अपा के कारण हुआ होगा जो बाहर के सूर्य से और धरती के ही गहरे समुद्रों में भी वच थोड़े ही काल में इस धरती पर का सर्वनाश हो गया होगा कर लिये गये होंगे। इस तरह फिर लौटकर वही खड़ा कर दिया गया होगा जहां पहले जीव कह सकते हैं। ये आदि प्रकार सृष्टि के साठ करोड़ वर्ष बीत गये होंगे।

वही ईंटे नहीं वच रही हैं छुट समय तक रहा। वड़वानल के शात होने पर समुद्र के के पैजावे में फिर से नयी बुनियाद फिर से रखी गयी, और फिर सृष्टि उसी क्रम में सकेगी। ठीक मार्ग से अनुभव की कसौटी पर कसकर प्रकृति ने अभ्यास कर लिया एक बार पहले के से लाने में उसे पहले की अपेक्षा कम ही समय लगा। इस बार अधिक वेग से चलने र हो प्रलयकाल की अवधि बीत गयी और प्राथमिक जीवों का शीघ्र प्राथमिक दुर्लभ कार्बन-संस्थितियों का जल में आरम्भ हुआ और इस काल के बाद स्थल के

उद्भव और विकास-निदान सारे जल-समुद्र का विविध प्राणियों से बस कर फिर से रँजा-पुँजा हो जाना बहुत सम्भव है। इसे हम दूसरा मन्वतर कहेंगे। जब रीढ़ों और वेरीड़ों का पूर्ण विकास हो लेता है तब फिर पुराणों का मत्स्यावतार होता है। यह वह मत्स्यावतार नहीं है जो प्रलयकाल में होता है। यह वह है जो शस्त्रासुर को मार कर वेदोद्धार करता है। रीढ़वाले प्राणी वेरीढ़वालों को परास्त कर के विकास रूपी वेद-मार्ग की स्थापना करते हैं। इसी अवतार से विकास की रुकी हुई गाड़ी आगे बढ़ती है।

प्रलय की लवी सधि के अंत में जब स्थल के फिर से दर्शन होते हैं, छिछले जल की आयादी रेंग कर धीरे-धीरे स्थल पर आती है, और उभयचरो और स्थलचरो का इस बार साथ ही विकास शुरू होता है। कछुए, हल आदि उभयचरो में और कीड़े-मकोड़े आदि पतली कमरवाले एवं रेंगनेवाले साप और छिपकली आदि स्थलचर प्राणियों तक का विकास होने में चार करोड़ बरस और लग जाते हैं। कूर्मावतार इसी समय में होता है। परंतु यह वह कूर्मावतार नहीं है, जिस की पीठ पर मदराचल को टिकाकर देवासुरों ने समुद्र का मथन किया था। वह तो चंद्रमा के पृथ्वी से अलग होने के समय का रूपक है, जब आठ दस ही बटों का अहोरात्र होता था। इस कूर्मावतार ने मुख्य चरित चाहे जो किये हों, परंतु उभयचर प्राणियों के विकास की यह अंतिम सीमा थी।

धरती पर रेंगनेवाले छोटे जीवों का अब दो दिशाओं में विकास हुआ। प्रकृति ने फीटों को सपन्न कर के पतंगों की उत्पत्ति कर ली थी, और पक्षों से वायु-समुद्र में कैसे जीवन बिताया जा सकता है, सीख लिया था। रेंगने वालों को पहले पेट के बल चलाया, और यह परीक्षा की कि मुख दोनों ओर रखा जाय कि एक ओर। फिर टांगें निकालीं, फिर लेखोले टांगें बना कर देखा, फिर चार-चार टांगें रखा, लंबाई ऊंचाई बढ़ायी। फिर विकास की आयु बनायी। उनके का-स्थलचारी दूसरा व्योमचारी।

ये प्राणियाँ बच्य व बढ़ गयी। अथ तो थह्क बनस्पतियो का विकास हो पाया था, परन्तु स्थल

चित्र ६१—पृथ्वी-मात्र की खेडीगणन के ली। जब स्थल का उभार हुआ, तब बास

[३] -पहले फूल नहीं होते थे। बनस्पति-

सित हुआ जब उस के फैलानेवाले

मन सेना धरती के केंद्र में इस तरह खिचकर बढ गया हैवे बढे। फूल और फल होने कहते हैं कि कारू अपने खजाने को लेकर धरती में घस गया' में ही बहुत ऊँचे-ऊँचे आकाश में वह फूल का खजाना यही है। इस कारू के खट्ट की ऊँचाई के अत्यंत घने विस्तार वायव्य रूप में लोहे का है। वायव्य रूप में होते हुए भी ही उसका भी इतने ऊँचे कद भी अधिक घना है। इसी फौलादी सेफ या तिजोरी के भीतर कारू का कर आसानी से जुग लेते का लगभग आधा पिंड लोहे का है। जिन लोगों ने तातानगर में सुकि आदि महानागों का जो उजली धधकती हुई आंच देखी होगी उन लोगों का समझना चारवाची शब्द ही नहीं है, की आंच के सामने वह कुछ भी नहीं है। इस आंच के कारण तो लोगों के विकास काल में ही दशा में रहता है। परंतु महाभयकर टबाव के कारण यह वायु इतनीवारी पशु विविध आकारों फौलाद भी उसके सामने टब जाता है। पृथ्वी के आठ हजार मील के व्योसंभूत हो, वनी रहीं,

परन्तु आगे की दोनों टांगों ने डैने का रूप धारण कर लिये और पर जमे । प्रकृति ने कीटों पतंगों के पाव अलग रखे थे और पर भी निकाले थे । उस परीक्षा पर विकास करके उस ने पावों में क्लिफायट की और डैनों पर पर लगाकर उड़ने की क्रिया में सुभीता कर दिया स्थलचारियों की पृष्ठ गति में विशेष सहायक न थी । परन्तु पक्षियों की पृष्ठ बड़े काम की चीज बनी । पक्षियों का विकास बहुत दूर तक हुआ । इसी जाति में गरुड और हंस के अवतार हुए । निदान, ब्याला और पक्षियों का विकास प्रायः एक ही युग में हुआ । यह सब साढ़े-चार करोड़ बरसों में हुआ होगा ।

स्थलचारियों में उरग और उरगों से विकसित पक्षी शाखावाले प्राणी अडज होने आये, परन्तु स्थलचारियों का विकास भिन्न ढंग पर हुआ । माता अपने भ्रूण का विकास अडज के रूप में अपने शरीर से अलग अब नहीं करती । अब वह अपने भ्रूण को गर्भाशय के भीतर रखकर पूरा-पूरा विकास करने देती है, तब उसे बाहर निकालती है । बाहर आने पर भी अपने स्तन के दूध से कुछ काल तक बच्चे का पालन करती है । यही पिंडज हुए । पिंडजों के विकास तक का आरम्भ-काल ऊपर बतलाये हुए साढ़े चार करोड़ बरसों के अतः का काल समझना चाहिये । इन की अंतिम सीमा को सूचित करनेवाली पिंडज जानियाँ में महाबराह शरीरवाले प्राणियों को समझना चाहिये । बराहवतार का वही समय होगा ।

अगले डेढ़ करोड़ बरसों में पिंडजों का विकास और भी वेग से हुआ होगा । इसी युग के मध्यकाल में प्रकृति ने चाहा कि वन के सब से बड़े बलवान पिंडज सिंह से मनुष्य का विकास किया जाय । इसी कोशिश में नृसिंह-जाति के प्राणियों की रचना हुई । इस भयंकर जाति का ही प्रतिनिधित्व करनेवाले भगवान नृसिंह का अवतार इसी बात की सच्चा देता है । फिर भी प्रकृति का यह प्रयोग सफल नहीं हुआ । उस ने और भी प्रयोग किये । उस ने पहले-पहल मानव प्राणियों के निर्माण में हाथ लगाकर पहला मानवाकार प्राणी जो बनाया वह बहुत छोटा था, बानर के आकार से मिलता-जुलता था । परन्तु इस में भी सफलता न मिली । पुरुष ने वामनावतार धारण करके इस प्राणी के भी भावी विकास का रूपक दिखाया । यह भी डेढ़ करोड़ बरसों का काल जब समाप्ति पर आया और दूसरे स्वरोचिप मन्वन्तर की अवधि भी पूरी हुई तो दूसरा प्रलय आरम्भ हुआ । यह दूसरा प्रलय संभवतः अग्नि की प्रचंड ज्वालामुखी के कारण हुआ होगा जो बाहर के सूर्य से और धरती के गर्म से निकली होगी । इस से थोड़े ही काल में इस धरती पर का सर्वनाश हो गया होगा और प्रकृति के विकास का रथ फिर लौटकर वहाँ खड़ा कर दिया गया होगा जहाँ पहले मन्वन्तर के आरम्भ में था । इस प्रकार सृष्टि के साठ करोड़ वर्ष बीत गये होंगे ।

यह प्रलयकाल बहुत समय तक रहा । बड़बानल के शात होने पर समुद्र के भीतर ही नये जीवन की बुनियाद फिर से रखी गयी, और फिर सृष्टि उसी क्रम से चली । जिन कामों को अनुभव की कसौटी पर कसकर प्रकृति ने अभ्यास कर लिया था उन्हें फिर से कर डालने में उसे पहले की अपेक्षा कम ही समय लगा । इस बार एक करोड़ बरस के भीतर ही प्रलयकाल की अवधि बीत गयी और प्राथमिक जीवों का शीघ्र ही विकास हुआ और वनस्पतियों का जल में आरम्भ हुआ और इस काल के बाद स्थल के

उभयन ही पास और बड़े पाँवे प्रकट हुए। स्थलचरों, उभयचरो, कीटों, पतंगों, फूलवाले पाँवों और बड़े-बड़े कीटों का आरम्भ हुआ। फिर ७ करोड़ बरसों के बीच ही इन का विकास हुआ। पहले मान करोड़ बरसों में मत्स्यावतार दूसरे सात करोड़ बरसों में कूर्मावतार हुआ। तीसरे मान करोड़ बरसों में महोरग, पक्षी, आदि पिड्डज, फूलवाले पाँवे और बड़े-बड़े कीट हुए और बड़े। इसी काल में वायुकी, गरुड़ और हसावतार हुए। इस के बाद के चार करोड़ बरसों में पिड्डजों का विकास हुआ और इस बार विशालकाय विचित्र मानवाकार वृत्त, दानव, गधवं यक्ष, वृताल आदि उपजे और इन का विकास हुआ। ये ही मानवाकार प्राणी उस समय जीवन-विकास के शिखर पर समझे गये। इन्हीं आठ करोड़ बरसों में क्रम से बराह नृसिंह वामन और परशुराम तक के अवतार हुए। इस अवधि या युग के अंत में परशुराम के द्वारा सहार के अनंतर शायद उत्तम मन्वतर का अंत और अंतर-प्रलय हुआ जिस की अवधि एक करोड़ या ५० लाख बरसों की होगी। परंतु यह शायद जल-हिम-प्रलय हुआ होगा।

तामस मन्वतर के आरम्भ में जब हिमाच्छाद गलकर जल बन गया और जल से धीरे धीरे फिर स्थल पहाड़ आदि निकले तो जलचरो का विकास जल्दी हुआ। स्थलचारी उभयचारी आदि भी शीघ्र ही हुए। कीटों और उरगों का पहले की अपेक्षा अधिक विस्तार हुआ। पिड्डज प्राणियों के प्रकार बहुत बढ़ गये। प्रत्येक जाति का विस्तार विशाल हुआ। क्रम बरी पहले मन्वतरों का था। भेद विस्तार में ही था। अवतार भी क्रम से वे ही हुए। आदर्श की स्थापना भी उसी प्रकार होती रही। इस बार विविध जातियों के राज्ञस और अमख्य प्रकार के लागूली, बानर आदि प्राणी उत्पन्न हुए। इन के प्रकार बढ़े, इन का विकास हुआ। इन्हीं की एक शाखा में वे मानवाकार प्राणी हुए जो आगे चलकर बड़े और तामस मन्वतर के अंत में जिन से उस समय के राज्ञसों से घोर सघर्ष हुआ। इसी मन्वतर के अंत की किमी चतुर्थी में परशुराम और फिर रामावतार हुआ जिस ने आदर्श पुरुषोत्तम की स्थापना की। ये अवतार प्रत्येक मन्वतर में होते आये। सम्भवतः इसी रामावतार के अंत में या कुछ काल पीछे तामस मन्वतर का अंत हुआ और दूसरा हिम-प्रलय हुआ।

इस प्रकार नव्वे करोड़ बरसों के बाद रैवत मन्वतर का आरम्भ हुआ। इस मन्वतर में भी थोड़े बहुत भेद और विस्तार के अंतर के साथ सृष्टि का वही क्रम चला जो पिछले मन्वतरों में था। इस में और चान्द्रोप मन्वतरों में क्रम से राज्ञसों और वानरों का अधिकाधिक विकास हुआ और दोनों में आदर्श पुरुषोत्तम रामावतार तक सभी सृष्टि-विधायक और मर्यादा-महायक अवतार हुए। इन दोनों मन्वतरों के अंत में महाहिमप्रलय हुआ जो दीर्घ काल तक रहा।

हिमप्रलयों में जो दीर्घ काल तक जारी रहते होंगे धीरे-धीरे ही सृष्टि का नाश होता होगा। कई लाख बरसों में कहीं जाकर वह नाश पूर्णता को पहुँचता होगा।

चान्द्रोप मन्वतर के अंत में जल-आवन द्वारा प्रलय हुआ। यह प्रलय पर्वत शिखरों तक के निम्न क्षेत्रोंवाला हुआ। इसी प्रलय के आरम्भ में मनु की सहायता करनेवाला मत्स्यावतार हुआ जो वैवस्वत मन्वतर के आरम्भ तक विद्यमान था। इस मन्वतर का

आरम्भ कल्प-सृष्टि के आरम्भ से एक अरब अस्सी करोड़ बरस बाद हुआ । सृष्टि कर्त्री प्रकृति के पहले के अनुभवों के कारण इस सातवें मन्वन्तर में सारा विकास बड़ी जल्दी जल्दी हुआ । पहले तो चौदह करोड़ बरसों का काम अर्थात् जलचरो के पूर्ण विकास तक तो प्रलय में ही बचा रह गया । मन्वन्तर के आरम्भ से स्थलपर वनस्पति, स्थलचर और उभयचरो के विकास का क्रम चला । इसीलिये इस बार सत्रह करोड़ बरसों में ही मानव-विकास तक का पूर्ण क्रम चला आया । साथ ही राक्षस और उच्च प्रकार के धानरों का, रामावतार के समय जिन का प्रबल संघर्ष देखा गया, एक दम लोप हो गया । इस मन्वन्तर में भी किसी पिछली चतुर्व्युगी में जिस के कई लाख बरस हो चुके हैं, रामावतार तक हो चुका है । इधर कोई इक्कीस हजार बरस हुए कृष्णावतार भी हुआ और ढाई हजार बरसों के लगभग हुए कि बौद्धावतार भी हो चुका है ।

हम ने काल के सबंध में लार्ड रेली के अनुमान को ठीक माना है और सृष्टिक्रम तो विकास-विज्ञानियों का ही माना है । पुराणों का विषय सृष्टि है, अतः हम ने पुराणों के सृष्टिक्रम और कालक्रम का वैज्ञानिकों के विचार के साथ समन्वय करके यहाँ दिखाया है । यह सच है कि पुराणों में ठीक-ठीक इस तरह का क्रम कहीं एक जगह नहीं दिया है और विज्ञान के किसी विद्वान् ने कभी पैराथिक् शब्दों में सृष्टिक्रम या विकास का विज्ञान से इस प्रकार समन्वय नहीं किया है । हम ने यह समन्वय इन शब्दों में इस लिये दिया है कि हमारे देश के पाठक विज्ञान के इस दुर्बोध विषय को इस रूप में सहज में ही हृदयगम कर लेंगे ।

काल की अवधि गिनने में हिंदू ज्योतिष में कुछ मत-भेद हैं । प्रायः सभी शास्त्रज्ञ इस बात में सहमत हैं कि धार्मिक कृत्यों के लिये कलियुग १२०० वर्ष का, द्वापर उस का त्रैता त्रिगुना और सतयुग चौरगुना अर्थात् ४८०० वर्षों का होता है ! इस तरह पूरी चतुर्व्युगी १२ हजार वर्षों की होती है । एक सहस्र चतुर्व्युगियों का अर्थात् १ करोड़ २० लाख वर्षों का एक कल्प होता है । यह मान हम ने “धार्मिक” कृत्यों के लिये इस लिये कहा है कि पंचांगों में आम तौर पर ये दिव्य वर्ष माने गये हैं । ३६० मानव वर्षों का एक दिव्य वर्ष माना जाता है । इसी लिये पंचांगों में ऊपर बताये अंकों के ३६० गुने मान दिये गये हैं और सृष्टि के दिन “अहर्गण” उस कल्प के आरम्भ से गिने हैं, जो  $१,२०,००,००० \times ३६०$  अर्थात् चार अरब बत्तीस करोड़ बरसों का होता है । प्रोफेसर रेली के अनुमान से यही अंक अधिक उपयुक्त समझे जाते हैं, और हम ने भी ऊपर इन्हीं के आनुपातिक अंक दिये हैं । परन्तु जो लोग उपर्युक्त शास्त्रीय काल-परिमाण ही मानव वर्ष मानते हैं, वे यदि उन्हीं के अनुसार अंक चाहे तो हमारे ऊपर के अनुमानों का ३६० वा अंश कर दें । इस तरह प्रत्येक मन्वन्तर साढ़े आठ लाख बरसों का ही हो जायगा ।





# दूसरा खंड

## जीवन-विज्ञान



# चौथा अध्याय

## जीवन का उदय

### १-जलवायु की उत्पत्ति

पिछले अध्याय में धरती की जैसी उत्तम दशा का हम दिग्दर्शन कर आये हैं वैसे दशा में वर्तमान जगत् में रहनेवाले जैसे प्राणियों के रहने की कोई संभावना नहीं है। जब उस की औसत आच घटते-घटते शताब्दी के पचास साठ दरजे तक पहुँची होगी तब भी आजकल के जैसे प्राणी तो नहीं हो सकते। पर कुछ निचले दरजे के बहुत आच सहने-वाले जीवों का गुजारा संभव हो गया होगा। बीसो हजार बरसों तक ठंडे होने पर भी इस धरती पर कोई प्राणी रह नहीं सकता था। शायद जीवन का आरम्भ होने में कुछ देर थी।

इस जगत् के अनुरूप जीवन के लिये सब से बड़ी ज़रूरत पहले वायु की है और फिर जल की। वायु को प्राण कहते हैं और जल को जीवन। पहले जब वर्तमान प्रकार के वायु के बदले सेना चादी लोहा आदि की धातुओं की वायु इस भूमंडल के आजकल के वायुमंडल की तरह घेरे हुए थी और जब पृथ्वी पर दृढ़ धरती थी ही नहीं, पिघली हुई चट्टान ही “सलिल” (पानी) था उस समय आजकल का-सा तो कोई प्राणी हो ही नहीं सकता। और लोहे आदि के विशाल भट्टों में भी जो सैकड़ों बरस से बराबर जल रहे हैं किसी तरह का प्राणी कभी देखा नहीं गया। इस से यह अनुमान किया जाता है कि ऐसी उत्तम दशा में शायद किसी प्राणी की रक्षा हो ही नहीं सकती। परंतु यह अनुमान ही अनुमान है। कोई मट्टा चाहे कितना ही पुराना हो जीवन के लिये उसी तरह स्वाभाविक अवस्था नहीं कहला सकता जिस तरह प्राचीन काल में धातुओं का वायुमंडल होता और जैसे वर्तमान परिस्थिति में भी जीवन के उदय और अस्त में करोड़ों बरस लगते हैं, उस परिस्थिति में आज से नितान्त भिन्न प्रकार के जीवन का उदय और विकास और अस्त हो गया हो, कौन कह सकता है ? फिर यह भी कोई नहीं जानता कि जब पृथ्वी दृढ़ नहीं थी और जब आच और दबाव इतना प्रचंड था और जब वायुमंडल नितान्त भिन्न प्रकार का था

और जब जल पत्थर का बना रहा होगा उस समय के जल-वायु में इस धरती पर किसी तरह के आग्नेय जीव रहते थे या नहीं जिनका रहन-सहन उस आग्नेय परिस्थिति के अनुकूल था। अग्नि की पूजा करनेवाले और उस काम के लिये अग्नि की निरंतर रक्षा करनेवाले पारसी कहते हैं कि आग में एक तरह का कीड़ा पैदा होता है जिसे समदर कहते हैं। परंतु वर्तमान काल में जहां तक लेखक के मालूम है कहीं वह समदर देखा नहीं गया है। यदि उस आग्नेय युग में तपती हुई धरती पर कोई प्राणी रहें होंगे तो अब उन का किसी तरह का चिन्ह मिलना संभव नहीं है। उन का प्राण और उन का जीवन आजकल से विलकुल भिन्न रहा होगा। उन का शरीर आगे गले हुए रेत का होगा। उनका जल ज़ोटिनम आदि पिघली हुई धातुओं का होगा और उन का प्राण और वायु मीठा रागा सोडियम पोटेशियम आदि धातुओं का वायव्य होगा।

जब आंच घटी तभी इस धरती के वायुमंडल में उज्ज्वल और ओपजन दो वायव्यों के मिलने में जल बना जो भाप के रूप में वायुमंडल में बना रहा। इस अवस्था में वायुमंडल में ओपजन और नोपजन आजकल की अपेक्षा भिन्न परिमाणां में थे। जितने समय में वायुमंडल में इकट्ठी भाप जमकर जल के रूप में धरती के महासागरों में बदल गयी थी उतना समय लार्ड केल्विन के हिसाब से सौ बरस से अधिक न होगा और स्वतः अग्निनिउम का कहना है कि कई हजार बरसों से ज्यादा न लगेगा होगा। यह तो मतभेद की बात है। एक लाख बरस भी इतने ही परिवर्तन में लग सकते हैं, क्योंकि ताप के विकिरण के साथ ही रश्मि और ताप की निरंतर देनेवाली धातुएँ भी तो उस समय धरती में अधिक रही होंगी। पहले तो ३३० दर्जे पर गले हुए लोहे की बर्पा हुई होगी। यह बर्पा भी ऐसी-वैसी न होगी, जैसे किसी बड़े झरने से पानी की धारा गिरती हो जिसे मूलसाधार नहीं बल्कि नदियाधार कहना चाहिये। पानी की धाराएँ तो इस के हजारों लाखों बरस बाद गिरनी शुरू हुई होंगी। उस समय के बादलों ने एक साथ नदी सा उठेल दिया होगा और लाल लाँहे की भी तह पर पड़ते ही भाप की बड़ी भयानक आधी उठकर फिर आकाश में लौट गयी होगी और इस आधी के साथ-साथ जगह-जगह फटने और धातुओं से मिलकर भयानक बड़ाका का कड़क और गरज और गली हुई धातुओं और पत्थरों का गर्द-गुबार, कूड़ा-करकट इस ऊपर को उठती हुई आधी में शामिल होगा। भूमंडल पर यह दृश्य ऐसा भीषण होगा कि इस की कल्पना करके हृदय काप उठता है। यह सब घटनाएँ तो अमल में तब शुरू हुई होंगी जब लगभग एक हजार दर्जों पर धरती का पहला चिप्पड बचा होगा, और उस समय में लेकर कम-से-कम कई हजार बरस तक जारी रही होंगी, जब तक कि घटकर सौ दर्जे तक उँढ़क नहीं पहुँची। इस उँढ़क तक पहुँचते-पहुँचते धरती पर महासागर अच्छी तरह बन गये थे। फिर सौ दर्जों में ५५ दर्जों तक पानी बहुत जल्दी-जल्दी उढ़ा हुआ। अग्निनिउम की राय में समुद्रों के बन जाने के कुछ काल बाद ही जीवन के उदय के लिये यह भूतल उपयुक्त हो गया होगा परंतु जीवन का यहाँ कोई विकसित रूप न समके। जीवन का उदय हो जाने के बाद कम-से-कम करोड़ों बरस के विकास के पीछे हम उस का वर्तमान विकसित रूप देखते हैं।

पृथ्वी हमारे लिये आज काफी ठढ़ी है परंतु कोई ऐसा न समझे कि यह बिल्कुल ठढ़ी हो गयी है। इस आकाशमंडल में बाहरी शून्य-स्थान या अन्तरिक्ष जितना ठढ़ा है उस के मुकाबले आजकल भी हमारी पृथ्वी ३०० दर्जे ज्यादा गरम है। सूर्य से अत्यंत दूर इस ब्रह्मांड के बाहर जहाँ वरुण और कुवेर ग्रह भी अदृश्य हो जाते हैं उस देश में यदि कोई प्राणी रहते हों,—और ऐसे प्राणी तो लगातार अवकाश और लगातार बेरोशनी और बेगरमी के ससार में रहते होंगे,—तो उन के लिये हमारी दुनिया इतनी गरम धधकनी होगी जैसे हमारे लिये गली हुई काच। यह भी भूलना न चाहिये कि भरती का ऊपरी तल इतना गरम है कि उस का तीन चौथाई भाग आज भी बिल्कुल गली हुई हालत में है, क्योंकि आखिर पानी भी तो गली हुई चट्टान है और जिस तरह स्फटिक (बिल्लोर) चक्मक और साधारण पत्थर चट्टान का हिस्सा है उसी तरह बरफ भी तो है और पूर्व युग में इन पत्थरों का भी सागर उसी तरह लहरे मारता था जैसा कि आज जल का सागर है। पृथ्वी का ठढ़ा होना समाप्त भी नहीं हुआ है। वह धीरे-धीरे अब भी ठढ़ी होती जाती है और कोई समय आवेगा—और वह शायद करोड़ों बरस बाद आवे—जब पृथ्वी एक दम ठढ़ी हो जायगी। या शायद पृथ्वी के एक दम ठढ़े होने में अरबों बरस लग जायें। पृथ्वी का कुछ भाग तो आज भी इतना ठढ़ा हो गया है कि जल जमकर चट्टान के रूप में बराबर बना रहता है। यही ठढ़क बढ़ते-बढ़ते कभी सारे ससार में फैल जा सकती है।

## २-जीवन की उत्पत्ति

ऐसा जान पड़ता है कि जब समुद्र का जल गरमी के पचपनवे दर्जे तक ठढ़ा हो, तब उस समय इस भरती पर पहिले-पहिल जीवन का उदय हुआ होगा। आज से इस घटना को कितने बरस हुए यह कहना बहुत मुश्किल है। वैज्ञानिकों का मत इस विषय में एक नहीं है। परंतु यह अंदाजा किया जाता है कि जीवन का पहिला उदय इस ब्रह्मांड में एक अरब बरस से पहिले कभी हो चुका होगा और उस उदय से चराचर-ससार के वर्तमान ढंग के विकास तक पहुँचने में और आदिम मनुष्यों तक की सृष्टि के होने में कई करोड़ बरसों से लेकर लगभग एक अरब बरस तक का अंतर पड़ा होगा। हिंदुओं के मत के अनुसार जीवन का विकास भी दो अरब बरस पहिले से शुरू हो चुका है। यह कहना बहुत मुश्किल है कि वर्तमान प्रकार का जीवन इस भरती पर कैसे आरंभ हुआ और कब आरंभ हुआ। वैज्ञानिक लोग जीवन का विकास अत्यंत छोटे-छोटे जीव कणों से मानते हैं परंतु यह एक कठिन मुश्किल है कि इस जगतीतल पर पहिले-पहिल वह जीवकण कहा से आये। यदि यह माना जाय कि ताप, चाप और आवश्यक वस्तुओं के सघात से आरंभिक जीवकण अपने-आप बन गये और फिर उन के बीजों का सिलसला बँध गया तो यह कल्पना-मात्र है, क्योंकि अभी तक इस तरह से ताप, चाप और वस्तु के सघात से कोई जीवकण या उस का बीज बनाया नहीं जा सका है। यह असंभव नहीं है कि भविष्य में कोई वैज्ञानिक उस की रचना में समर्थ हो जाय परंतु जब तक ऐसा हो नहीं सका है तब तक विज्ञानी इस विधि से जीवन का निश्चय उदय मानने के लिये तैयार न होंगे।

कुछ वैज्ञानिकों का कहना है कि बहुत सीधे-साधे एक सेल या कणवाले प्राणी किसी निर्जीव पदार्थ से भी उत्पन्न हो गये होंगे जैसे कर्बन के अर्द्धद्रव यौगिकों पर खमीर की क्रिया से हो सकता है। परंतु खमीर के द्वारा आदिम जीव अभी तक उत्पन्न नहीं हो सका। इस लिये इस से प्रश्न नहीं सुलभता।

ऐसा जान पड़ता है कि जीवन के उदयवाले प्रश्न को शायद भविष्य में रसायन विज्ञान सुलभता सके। क्योंकि यह पता चल चुका है कि बहुत परमाणु निरंतर अपने आप टूटते रहते हैं और अपने से छोटे परमाणु बनाते रहते हैं जिस में मनुष्य का कोई हाथ नहीं है और जिस में परमाणुओं की भीतरी शक्ति काम करती रहती है। इस भीतरी शक्ति के चलाने की क्रिया को भी हम एक तरह की जीवन की क्रिया कह सकते हैं, परंतु इस से भी अधिक चमत्कारिक बात यह मालूम हुई है कि कुछ परमाणु ऐसे हैं जो खमीर का-सा काम कर सकते हैं और बहुत शक्तिशाली और जीवाणुरूपी परिवर्तन पैदा कर सकते हैं। इस प्रकार कुछ खमीर कृत्रिम रीति से भी बनाये गये हैं। और इन खमीरों के द्वारा कई तरह की रासायनिक क्रियाएँ बराबर चलती रह सकती हैं। इस तरह से एक प्रकार से कृत्रिम रूप से जीवन की रचना की जा सकी है। रसायन और भौतिक शास्त्र की दृष्टि से जीवनमात्र खमीरों की उठान की-सी क्रिया है। सभी प्राणियों में खमीर है और जब उन में के खमीर काम करने लायक नहीं रह जाते तो जीवन की क्रिया का अंत हो जाता है। प्रौढ़ व्यक्तियों में जो मुख्य विशेषताएँ हुआ करती हैं उन के बारे में यह मालूम हो गया है कि वह विशेषताएँ उन प्रौढ़ व्यक्तियों के जनन-बीजों के भीतर कुछ विशेष प्रकार के खमीरों के न होने, होने या मिलने से पैदा होती हैं। परंतु खमीरों के सवध में अभी बहुत कुछ खोज होना बाकी है और यह विद्या अभी अपनी आरम्भिक अवस्था में है। इस से कोई बात निश्चित रूप से नहीं कही जा सकती।

जीवन के उदय के साथ-साथ उसकी रक्षा के लिये योजना की आवश्यकता होती है और उस समय यह योजना निर्जीव से ही मिल सकता था क्योंकि उस समय जीवित सत्ता नहीं हो न थी। जिन्हें हम आज प्राथमिक जीव कहते हैं उन्हें यदि हम आदिम प्राणी समझ लें तो भारी भूल होगी। वह आदिम प्राणी तो करोड़ों बरस पहिले हो चुके। उन्होंने विकास के क्रम में अपने कर्तव्यों का पालन किया और शायद अब वह इस भूमंडल पर न हों। जिस अमीबा को हम प्राथमिक प्राणी समझते हैं उसकी रचना तो ऐसी विकट है कि आदिम प्राणी से विकसित होकर अमीबा तक पहुँचने में ही बहुत संभव है कि लाखों या करोड़ों बरस लग गये हों।

यह समझ में नहीं आता कि घरी की ऊबड़-खाबड़ और कठोर परिस्थिति में जीवन का अत्यंत सुकौमल बीज कैसे पड़ा परंतु जो है इस का आरम्भ हुआ है कठोर और कठिन परिस्थितियों में। उस समय कर्बन, उज्जन, ओषजन, नोषजन, गंधक और सूर आदि कई मौलिक पदार्थ इस जगतील पर पास ही पाम मौजूद थे और ताप और चाप की परिस्थिति इनके संयोग के अनुकूल थी। परंतु आज भी ऐसी अनुकूलता के होते हुए जीवन का बीज न तो कोई उत्पन्न कर सका है और न अपने आप कहीं उपज होता पाया

पानी में इधर उधर डोलते फिरते होंगे। आज भी इस तरह के जीव जल में पाये जाते हैं जिनमें से कई तो वरसात में पत्थर की पट्टियों और पेड़ों के तनों के हरा बना देते हैं। प्रोफेसर चर्च तो कहते हैं कि जब घरती जल से ढकी थी, स्थल बना ही न था, तभी यह हरी चीजे, उस सागरमय पृथ्वी की हरी झडियाँ,—समुद्र में भरी पड़ी थीं। इन्हीं से आगे की उद्भिज्ज जाति पैदा हुई।\*

इस प्रकार अमीबा जैसे जीवाणुओं से, जो अर्धद्रव दशा में चप जैसे, बिना छिद्रों आदि के आवरण के सूक्ष्म प्राणी होते हैं, जो अपने पेटों के प्राणियों के भोजन कर जाते हैं और हरियाली आदि अन्य कर्बनवाले पदार्थों के बीज नहीं बनाते, जन्तु-जाति का आरम्भ हुआ। इस तरह एक बीजकण वाले जीवाणु जो पहले-पहल न पौधे जान पड़ते थे, न जानवर, आगे की होनेवाली उद्भिज्ज (पौधों में) और जन्तुओं (जानवरों) की सृष्टि की बुनियाद बने। उनमें के एक प्रकार से तो इस भूमंडल की लहलहाती हरियाली की बुनियाद पड़ी और दूसरे प्रकार से इस घरती पर के कीटपतंगों से लेकर हाथी ऊट बोंड़े और मनुष्य तक की रजी पुजी बनी आवादी बनी थी।

जिन उद्भिज्जाणुओं और कीटाणुओं की हम ने ऊपर चर्चा की है उनमें से किसी एक का किसी यंत्र के सहारे देख पाना असम्भव है। जीवन के जिन बीजों की हम ने चर्चा की है वह बहुतेरे अणुओं से भी बहुत छोटे हैं। कई वैज्ञानिकों का मत है कि साधारण पदार्थकणों की अपेक्षा अणु जितने छोटे हैं अणुओं की अपेक्षा उतने ही यह जीव-बीज छोटे होंगे।†

### ३—आदि जीव

जीवन का आरम्भ इस तरह जल के भीतर ही हुआ। जल के भीतर आदि जीवाणु घुले हुए नमक का खींच-खींचकर अपने शरीर में पचाने लगे और उसे बढ़ाने लगे। सूर्य की किरणों से काम लेकर जो कुछ पदार्थ उद्भिजाणुओं को मिल जाते, उन का भेदन

\* धार्मिक पुराणों में भी कुछ ऐसी ही मिलती जुलती बात सृष्टि के आरंभ के संबंध में कही गयी है। मूनाई, ईसाई और मुहम्मदी तीनों धर्मवाले हजरत सूफा के लिखे पांचों पुराणों को मानते हैं। उन में पहला पुराण “सृष्टि” है। उस के आरंभ के दूसरे ही पक्ष में लिखा है “और ईश्वर का अंश जल पर विचरता था।” हिन्दू पुराणों का ठीक यही भाव है। “वाराणस” शब्द का यही अर्थ है। संभवतः जीवन की उत्पत्ति का रहस्य इस वाक्य में निहित है।

† इस विषय में वैज्ञानिकों में अभी तक भारी मतभेद है। परंतु हमने इस संबंध में जो कुछ यहां दिया है, वह अधिक-से-अधिक विद्वानों की सहमति और समर्थन प्राप्त कर चुका है। माटि'न ने “ट्रायम्फ्समें” इस का रोचक विवरण दिया है।



करके अपने शरीर की सामग्री तैयार करने लगे। स्वभाव से ही पौधे अपने शरीर के भीतर अपनी जरूरत-से-ज्यादा पोषक पदार्थ बनाया करते हैं। परंतु छिद्रोज के थैले में बढ़ रहने के कारण वह चल फिर नहीं सकते और व्यायाम के अभाव में उन की शक्ति कम खर्च होती है और इस तरह वह जितनी कमाई करते हैं उतना खर्च नहीं कर पाते। साथ ही अपने शरीर से नोपजनीय कूड़ा-कंकट मैला आदि वह दूर नहीं कर पाते। शायद इसी से वह सुस्त बने रहते हैं। इसी के विपरीत जंतुओं का भोजन बड़ी मात्रा में कबोज (मछ और शर्करा) और प्रत्यामिन या प्रोटीन (ग्लूटन अलब्यूमेन और केसीन) है जो आराम में वह उन्मिज्जों से और फिर और जंतुओं से लेते हैं। उन के कण या शरीर छिद्रोज सरीखे किसी कोष के भीतर बंद नहीं रहते और अधिकांश जंतुओं में हर तरह की गति की स्वाधीनता है। इसी लिये जंतु जितनी कमाई करते हैं लगभग उतना ही खर्च भी करते हैं। कोई कोई बड़ी उदारता से खर्च करते हैं और काफी आमदनी भी कर लेते हैं। ऐसा मालूम होता है कि वनस्पति-ससार बारूद तैयार करता है और जंतु-ससार उसे छोड़ता रहता है। इस प्रकार जानवरों की सारी दुनिया सूर्य के किरणों द्वारा बनाये हुए कणों पर जी रही है। जीवन के आरंभिक काल में इसी लिये शायद वनस्पतियों का विकास पहिले हुआ जिसमें कि आगे होनेवाली जानवरों की सृष्टि के लिये खाने की सामग्री की कहीं किसी तरह कमी न रहे। इसी लिए आरंभ में जो थोड़े से जंतु भी बने वह भी सुस्त और प्रायः गतिहीन बने। गतिहीन प्राणियों को “अचर” और गतिवाले प्राणियों को “चर” कहते हैं। इसी लिए चराचर शब्द से सारे ससार का बोध होता है। आरंभिक चर प्राणियों को भी मलमूत्र विसर्जन करने की आवश्यकता नहीं थी और अधिकांश इतनी कम गतिवाले थे कि चर होते हुए भी उन्हें अचर कहना अनुचित न होगा। स्पष्ट मूत्र नमूद्रफेन आदि इसी तरह के जंतुओं के उदाहरण हैं जो चर होते हुए भी अचर हैं। यह वनस्पतियों की तरह एक ही जगह पर उगकर बढ़ते हैं। अचर पौधों में भी थोड़ी बहुत गति है। जैसे हर पौधा अपनी जड़ों को दसों दिशाओं में फैकता है और लताएँ तो नसों के सहारे पकड़ते हुए जिधर को अनुकूलता पाती है बढ़ती जाती, है। इस तरह अचर में भी कुछ न कुछ चर के गुण मौजूद हैं। आरंभ में जीवन की दशा ऐसी थी कि चर और अचर में भेद करना असंभव था। भेद की इतनी कमी होते हुए भी आरंभ से ही दोनों खानियों वा आकरों का विकास भिन्न-भिन्न दिशाओं में हुआ। आरंभ से वनस्पतियों की हरियाली की वह शक्ति जिससे की वनस्पति का शरीर बनता है वह काम करती आयी है जिस पर आज कल की सारी सम्यता निर्भर है।

अनेक युगों तक सारी पृथ्वी जल से ढकी रही और उस आदि युग की वनस्पति केवल बढ़नेवाली हरियाली वा काई से अधिक कोई चीज नहीं थी। परंतु काल पाकर धीरे धीरे सिकुड़ती गयी और समुद्र की तह के भीतर ऊँचाई और नीचाई बनती गयी। कहीं बहुत गहरे गड्ढे हुए और कहीं ऊँची चट्टानें बन गयी जिनसे की पानी छिछला हो गया और बहते हुए पौधे ऐसी जगहों पर इकट्ठे होने लगे और बिल्कुल ऊपरी तल पर न रहते हुए भी रोशनी पाने लगे। पहले इन्हीं छिछली जगहों में सिवार आदि की तरह

के सामुद्रिक पौधा का विकास हुआ। इन छिछली जगहों से धीरे-धीरे पानी हटने लगा और धरती ऊपर को उठने लगी। होते-होते सूखी धरती निकल आया और किनारे पर होनेवाले सवार आदि बढ़े। इस सूखी धरती पर भी इन जलीय पौधों को बढ़ने का मौका मिला क्योंकि धरती बहुत आर्द्र थी और नीचे जल का समुद्र ही था। धीरे धीरे सूखी धरती बड़ी और पौधे भी बढ़ने लगे। आरंभ की सूखी धरती ज्यों-ज्यों जल से बाहर उठती जाती थी त्यों-त्यों उसके ऊपर उस प्राचीन रूप के स्थलीय पौधे भी विकास पाते जाते थे।

स्पृजां से नीचे की कोटि के जंतु प्राथमिक जीव कहलाते हैं। आज लोग जिन्हें प्राथमिक जीव समझते हैं उनके शरीर की रचना इतनी विपन्न और विकट है कि बिल्कुल स्पष्ट है कि यह वस्तुतः “आदि जीव” नहीं हैं। वास्तविक आदि जीव के शरीर में एक से अधिक कण या कोष या सेल न होना चाहिये। आज-कल के प्राथमिक जीव बिना अनुवीक्षण यन्त्र के देखे तो नहीं जा सकने पर उन के शरीर एक कण या सेलवाले होते हुए भी स्वयं ऐसे महल हैं जिनकी रचना में आदि जीवों की हूँटे लगी होगी। अनुवीक्षण यंत्र से भी आदि जीवों का पता नहीं लग सकता था।

यह आरंभिक आदि जीव तीन जातियों में बँटे हुए कहे जा सकते हैं।

- (१) कुछ तो बड़े ही चंचल और कर्मशील थे जिन्हें हम काय-जीवी\* कहेंगे। इन्हीं में से आजकल की एक जाति ऐसी होती है जो रात को रोशनी देती है और एक जाति भयंकर निद्रा-रोग उत्पन्न करती है जिस में आदमी सोते-सोते मर जाते हैं।
- (२) दूसरे प्रकार के आदि जीव बड़े सुस्त होंगे। इन्हीं की जाति में से परमत्वाद\* रेणु-जीवी होते हैं जैसे कि मलेरिया का वह कीटाणु जो मच्छर के दंश के माध्यम से शरीर में प्रवेश करता है।
- (३) तीसरी जाति ऐसी थी जो न बहुत चंचल थी न बहुत सुस्त। इन्हीं में से मूलपदी\* होते होंगे जिन से कि जीवित पदार्थ बनते और निकलते रहते हैं। इसी की एक जाति अमीबा है जिस की चर्चा हम पहिले कर चुके हैं। और वह कीटाणु भी हैं जो खडिया मिट्टी और चकमाक के से पदार्थ अपने शरीर द्वारा बनाते हैं।

एक कणवाले प्राणियों से अनेक कणवाले प्राणियों का बनना एक बहुत भारी बात थी। परंतु अत्यंत प्राचीन युग में इन एक कण वा सेलवाले जीवों में से ही स्पृज और डसनेवाले और साधारण कीड़े बन चुके थे। यह पहले ही शरीर होंगे जिन की तैयारी में असंख्य कणरूपी हूँटे जोड़ी गयीं। ठीक-ठीक किस प्रकार यह क्रिया हुई वह कोई नहीं जानता।

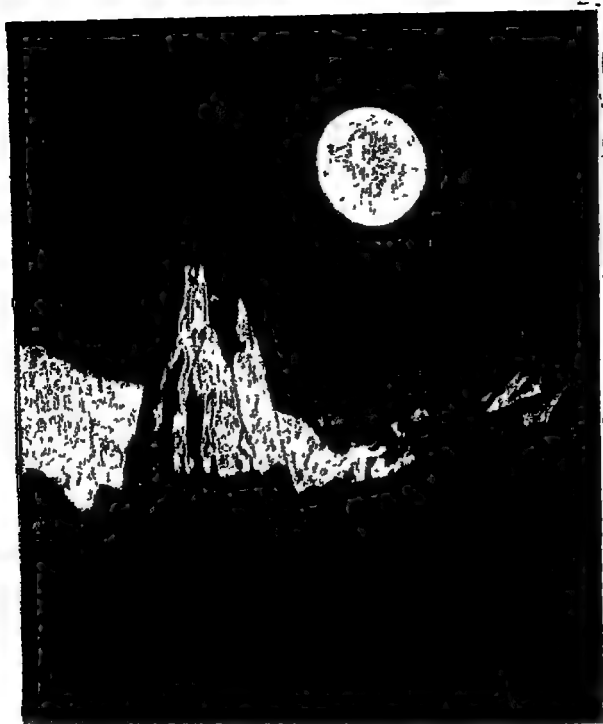
---

\* कायजीवी को अमोबी में Infusoria कहते हैं, रेणुजीवी को Sporozoa कहते हैं और मूलपदी को Rhizopoda कहते हैं।

## ४-प्राथमिक जीव

अमीबा के टुकड़े हो जाते हैं और हर टुकड़ा अलग-अलग जीवन बिताता है। परन्तु कुछ प्राथमिक जीव ऐसे हैं जिन से वन-जानेवाले सबीब टुकड़े एक दूसरे से मिले-जुले रहते हैं, बिल्कुल अलग नहीं होते। इस तरह यह कण या सेल एक शरीर सा बनाते हैं, परन्तु यह एक ही प्रकार के कण या सेलवाले शरीर होते हैं। कुछ प्राथमिक जीव ऐसे भी होते हैं कि उन के एक (सेल) कण के भीतर का बीज उसी (सेल) कण में अनेक बीजा में बँट जाता है। यदि इन का जीवित पदार्थ हर बीज के चारों ओर इकट्ठा हो जाय तो इसे ही शरीर बनने का आरम्भ समझना चाहिये। किसी रचना में अगर काम और अधिक बँट जाय और अडेवाले और बीर्यवाले सेल मिलकर अलग स्वतंत्र-रचना में लग जायें तो समझ लेना चाहिये कि साधारण शरीर की रचना आरम्भ हो गयी। वैज्ञानिकों का यह अनुमान है कि पहले-पहले पौधे और जंतुओं के शरीर इसी तरह बने होंगे। यह बात भी विचारने की है कि न्नी के एक ही बिच्-सेल में पुरुष के एक सेलवाले बीर्याणु के प्रवेश से आरम्भ होकर स्पर्म से लेकर मनुष्य तक के शरीर की रचना होती है। इस से यह प्रकट है कि शरीर के के बनाने में विविध प्रकार और जाति के कण मिलते हैं और सचमुच में अपना-अपना उचित स्थान लेते हैं। यह बात भी बिसराने की नहीं है कि कोई साधारण कण या सेल विकास पाकर केबुवा या तितली या हम या मनुष्य नहीं बना सकता। जो कण जिस तरह के प्राणी को बनाता है उस कण में युगो से और कल्पों से कुछ ऐसे संस्कार या कारण उपस्थित रहा करते हैं जिन से कि उस विशेष प्रकार के प्राणी को छोड़ कोई दूसरा प्राणी बन ही नहीं सकता। यह संस्कार किसी अज्ञात रीति से युगो की इकट्टी की हुई उन्नति और विकास को बीज रूप से उस कण में धारण करता है। इन बीजाणुओं के बिल्कुल अलग-अलग विशेषता रखने का कारण अत्यंत प्राचीन युगो से होते आनेवाले विकास के गर्भ में छिपा हुआ है। इस का पता अभी विज्ञान नहीं लगा सका है।





चित्र ३७—चन्द्रमा का एक-दृश्य . -

गिन कम्पनी की कृपा ] [ सौर-परिवार से  
चन्द्रमा के किसी कालामुखी पर्वत से पृथ्वी कैसी देख पड़ेगी, इस बात का  
काल्पनिक चित्र ।

[ विज्ञान हस्तामलक, पृ० १०३ के सामने ]

## पाँचवां अध्याय

### जीवन का आरंभिक विकास

#### १-दाम्पत्य-जनन

जैसा हम पहिले कह चुके हैं अमीबा की तरह के प्राथमिक प्राणी जैसे बढ़ते हैं और बढ़कर अलग-अलग प्राणी बन जाते हैं उसी तरह जीवन के उदय के समय भी जीवों के आदि कण पहिले लगेतरे होते थे और फिर धीरे-धीरे अपनी अधिक-से-अधिक बाढ को पहुँचकर दो या अधिक टुकड़ों में बंट जाते थे जिन से कि आदि प्राणियों की सख्या बढ़ती जाती थी। यह एक कणवाले प्राणी बढ़ते-बढ़ते बहुत बड़े क्यो न होते गये ? उन की बाढ क्यो रुक गयी ? प्राणियों की सख्या बढ़ने के लिये यदि इस तरह जल्दी-जल्दी टूटकर अलग होने की आवश्यकता थी तो इन आदि जीवों के बहुत बड़े हो जाने पर टूटकर अलग हो जाने में क्या बाधा थी ? इन प्रश्नों का उत्तर विज्ञान यो देता है कि इन शरीर-धारियों का पोषण जल में घुले हुए नमकों से होता है जिसे यह अपने शरीर के ऊपरी तल के द्वारा बराबर खींचते और सोखते रहते हैं। जब शरीर बढ़ता है तब उस की भीतरी सामग्री बाहरी तल की अपेक्षा बहुत ज्यादा बढ़ती है। पोषण की सामग्री ऊपरी तल या त्वचा से ही पहुँचती है। यह ऊपरी तल जब तक कि भीतरी सामग्री के पोषण के लिये काफी भोजन खींचकर पहुँचाता रहता है तब तक शरीर बढ़ता जा सकता है। परन्तु जब शरीर की सामग्री इतनी ज्यादा बढ़ जाती है कि त्वचा के द्वारा सोखा हुआ भोजन उस के लिये काफी नहीं होता तो शरीर का आगे बढ़ना रुक हो जाता है। इसी लिये कोई शरीर अपने निश्चित परिमाण से बाहर बढ़ नहीं सकता। आदि कणों या अमीबा जैसे प्राणियों के बढ़ने में भी यही बात लगनी है।

आरम्भ के शरीर सीधे-सादे थे। त्वचा के सिवाय और कोई इन्द्रिय नहीं था और प्रवध ऐसा था कि पोषण के लिये जिन वस्तुओं की जितनी आवश्यकता थी वही और उतनी ही जल में से खींच ली जाती थी। किसी पदार्थ के त्यागने की जरूरत नहीं पड़ती थी। इसलिये

शरीर के भीतर में मल-त्याग का भ्रम न था। परन्तु आगे चलकर जब जीवन का विकास होने लगा, जब अनेक जीवकणों के महारे शरीर बनने लगे, जब उस पहली सादगी से हट कर शरीर की रचना में विपमना आयी, काम बड़ा, तो विविध जीवकणों के भिन्न-भिन्न काम करने पड़े। आदि युग में इन आदि प्राणियों का शरीर बढता था। और बढकर अनेक प्राणियों में परिणत हो जाता था। यह अयोनित्ज सृष्टि थी। स्त्री-पुरुष का भेद अभी तक पैदा नहीं हुआ था। परन्तु विकास क्रम में इस आसानी से काम चल नहीं सकता था। यह सम्भव न था कि एक गौरैया या एक केकड़ा बढ कर दो गौरैया या दो केकड़ा हो जाय। यदि अयोनित्ज रचना का यही क्रम बड़े जीवों के उपजाने में रहता तो उपजानेवाले जीव में जितने दोष होते वे उपजे हुए जीवों में भी पाये जाते और विकास या उन्नति के मार्ग में यह भारी बाधा पड़ जाती। इसलिये जब काम बढा और शरीर की रचना में अनेक तरह के जीवकण लगने लगे तब एक प्रकार के जीवकण डिव या अडेवाले हुए और दूसरे प्रकार के जीवकण बीर्याणु या बीजवाले हुए। और जब अडेवाले कण या डिवाणु में बीर्याणु या बीजवाले कण ने प्रवेश किया तो दो मिलकर एक सेल बन गया और एक नयी वृत्त के तित्थे-उम ने शरीर की बुनियाद डाली, जिन के चारों ओर और-और प्रकार के जीवकण इकट्ठे हो कर उस के विविध अंग बनाने लग-गये। डिवाणु स्त्री का पहिला रूप हुआ और बीर्याणु पुरुष का पहिला उपादान हुआ। स्त्री-पुरुष का इस तरह का भेद पहिले पहिले इन जीवकणों के द्वारा पैदा हुआ। अब तक जो अयोनित्ज सृष्टि होती थी योनित्ज हो गयी। परन्तु इस से यह न सम्भन्ना चाहिये कि जिन डिवाणु और बीर्याणुओं ने नयी वृत्त के शरीर की रचना में मिलकर उम की बुनियाद डाली वे उस शरीर के भीतर और कुछ करने लगे। यह जीवकण अपने सरीखे जननकणों की रचना करने में लग गये। जिन शरीरों में डिवाणुओं की रचना की विशेषता हुई वह स्त्री-शरीर कहलाये और जिन में बीर्याणु की विशेषता हुई वह पुरुष शरीर कहलाये। जब वह शरीर प्रौढ हुआ तो इन्हीं जननकणों ने मिलकर वेम ही अनेक शरीरों की बुनियाद डाली।

प्रकृति में इस रीति के चल जाने से बहुत से लाभ हुए और जीवन का विकास सहज और सुगम हो गया।

( १ ) पहिला लाभ तो यह हुआ कि प्रजा की उत्पत्ति में खर्च कम पड़ने लगा क्योंकि आधे शरीर का अलगा देने की अपेक्षा पानी में जननकणों को छोड़ देना अधिक सुभीता की बात है।

( २ ) दूसरा सुभीता यह हुआ कि इस विधि से एक बारगी बहुत से नये जीव बन सकते हैं और यह उम समय बड़े महत्व की बात है जब जोवन का रगड़ा बडा विकट हो और जननी-जनक द्वारा रक्षा असम्भव हो।

( ३ ) तीसरा सुभीता यह है कि जननी-जनक के शरीर में जो दोष मौजूद हैं उन के जननकणों में आ जाने की बहुत कम सम्भावना होती है।

( ४ ) चौथा लाभ यह है कि जननकण दो प्रकार के हो गये, एक प्रकार, डिवाणु में तो भोजन और बढने की सामग्री में प्रचुरता हुई, परन्तु यह जननकण अचर हुआ।

दूसरा प्रकार वीर्याणुओं का हुआ जो चर प्राणी हैं, जटो और रसो में चल-फिर सकते हैं और दूर से डिवाणु का पता लगा सकते हैं और इस तरह विकास में जो भिन्न जनन-क्राणों के मिलने से सुभीते होते हैं वह सहज हो गये।

स्त्री-पुरुष में जो अंतर पैदा हो गया वह भी विकास-क्रम में बड़े महत्व की बात हुई। एक ही घासले के भीतर दो अंडे हो उन में से एक से नर बच्चा हो और दूसरे से मादा, तो जरूर ही अंडों के भीतरी संगठन में गहरा भेद होगा। किसी-किसी प्राणी के अंडों में भी अंतर होता है।

- १ — एक अपक डिवाणु जिस में चार वर्णवीज हैं।
- २ — एक अपक शुक्राणु जिस में चार ऋजु वर्णवीज हैं।
- ३ — एक पक डिवाणु जिस में दो वर्णवीज हैं।
- ४ — एक पक शुक्राणु जिस में दो वर्णवीज हैं।
- ५ — शुक्राणु डिवाणु में दो वर्णवीज डालकर उसे आहित कर रहा है।
- ६ — आहित डिवाणु जिस में दो पैतृक और दो मातृक वर्णवीज हैं।
- ७ — वर्णवीज मध्य में अनुलोम-प्रतिलोम क्रम से एकत्र होते हैं।
- ८ — आहितांड अब दो अणुओं या सेलों में बंट गया है। प्रत्येक अणु में दो मातृक और दो पैतृक वर्णवीज हैं।

चित्र ६३—व्यक्तिगत जीवन का आरम्भ

प्रोफेसर रिडिल का कहना है कि कवूतरो के अंडे नर और मादा दो प्रकार के होते हैं। परंतु कोई-कोई प्राणी ऐसे भी होते हैं कि बाहर से उन में स्त्री और पुरुष का कोई भेद नहीं दीखता परंतु असल में एक मादा होती है जिस के डिवाशय होता है और दूसरा नर होता है जिस के वीर्यकोष होते हैं। इस भेद का कोई विशेष प्रभाव सारे शरीर के गठन में नहीं पड़ता, केवल जननेन्द्रियों पर ही इस भेद का विशेष प्रभाव पड़ता है।



बहुत से शरीरों में स्त्री और पुरुषों का ऊपरी भेद भी होता है जैसा कि आम तौर पर लोग मुर्गा मुर्गी या बारहसिंहा और उस की हरिनी में देखते हैं। इन प्राणियों के शरीरों में पुरुष-पन और स्त्रीपन का प्रभाव एकदम समा गया है। जान पड़ता है कि जननेन्द्रियों की ओर से रक्त के प्रवाह में सारे शरीर में कुछ सूक्ष्म पदार्थ ऐसे फैलते हैं जो रूप में, शब्द में, व्यवहार में और रहन-सहन तक में अंतर डाल देते हैं। कहीं-कहीं स्त्री में पुरुषपन का और पुरुष में स्त्रीपन का भाव गुप्त पाया जाता है। यह बहुत संभव है कि किसी मुर्गा में मुर्गों का भाव अधिक हो और किसी मुर्गे में मुर्गी का भाव अधिक हो।

## २-जीवन के लक्षणों का विकास

हमने देखा की जीवकण भोजन करते हैं, बढ़ते हैं, अपनी प्रजा या सतान को बढ़ाने हैं, और विकसित अवस्था में शरीर से मल का त्याग भी करते हैं। यह बातें जीवन के सबंध में सभी जगह देखी जाती हैं। परंतु जैसे हमने आदिम प्राणियों का जन्म लेना देखा वैसे ही यदि आदिम नहीं तो विकसित प्राणियों का ही मरना भी हम देखते हैं। मरने से कोई बच नहीं सकता। मरते सभी प्राणी हैं। इस लिये सभी प्राणियों का या जीवन-मार्ग का अन्त प्राणियों के लक्षण मरण भी समझना चाहिये।

विशेष रूप से मरना तीन धारों से हुआ करता है।

- (१) प्राणियों की अधिकांश संख्या हिसा से ही मरती है, या तो दूसरे उसे खा जाते हैं या उन की परिस्थिति में एक-दूसरे बहुत फेरफार होने से वे मर जाते हैं।
- (२) जब वह नयी परिस्थिति में पहुँचते हैं तो और प्राणियों के साथ उन्हें रहना पड़ता है ऐसी दशा में बहुत बार कीटाणु या परसत्वाद उन्हें लग जाते हैं। उन से झूटने का उपाय न जानने के कारण उन की मृत्यु हो जाती है।
- (३) तीसरा प्रकार साधारण मृत्यु है। यह भी प्रायः नये शरीर के लिये बलिदान का समझना चाहिये। शरीर जब पुराना हो जाता है, तो नित्य की होती हुई मरम्मत अंत में बेकार हो जाती है और बुढ़ापा बाजी मार ले जाता है। कई जानवरों में मृत्यु से ही आगे की सतान होती है। इसलिये मरने में ही सुमीता है।

यह एक अचरज की बात है कि आदि जीवकण स्वामाविक मृत्यु से मरते नहीं जान पड़ते। उन की रचना इतनी सीधी सादी है कि उन के लिये मरम्मत और आराम काफी है और प्रजा की वृद्धि में भी वे बढ़ी जल्दी एक से अनेक होते हैं। इस लिये उन के जीवन की कोई हानि नहीं होती। इनसे अमरता का भी विकास दिखाई पड़ता है। और कुछ जीव ऐसे भी हो सकते हैं जो मृत्यु से बच सकें। जैसे मृगों का वह कीड़ा पल्लव कीट (पालोलो वर्म) जिस का शरीर तो जननकणों के विसर्जन में लग जाता है पर सिर मृगों की एक दरार में पड़ा रह जाता है और समय पाकर अपने लिये नया शरीर उगा लेता है। इसी विकास में दीर्घजीवी होने के भी सब तरह के उपाय शामिल हैं।

### ३-शरीर के अवयवों का विकास

विकास का क्रम ज्यों-ज्यों आगे बढ़ता है त्यों-त्यों प्राणियों में जीवन की इन पांच आवश्यकताओं के सिवाय और और-विशेषताएँ भी आती जाती हैं। आरम्भ में शरीरों की रचना इस ढंग की होती थी,—प्रायः गोलाकार,—कि जिधर से चाहो उधर से आघात कर लो परन्तु इस तरह की रचना अचर प्राणियों की ही हो सकती थी। चरों को तो किसी-न-किसी दशा में चलना ही या इस लिये वह अपने शरीर का एक भाग आगे करके चलने लगे। यही सिर हो गया और शरीर में वहना बाया भाग भी बन गया। अब शरीर की लम्बी डील होना जरूरी हो गया। इसी तरह सिर में दिमाग का बनना भी शुरू हुआ। धीरे-धीरे सिर का विकास हुआ, इन्द्रियों का विकास हुआ, पाचन और शोषण-संस्थान बने, रक्त और रक्त-संस्थान बने, माश-पेशियों के वचन और हिलाने-डुलाने की नाड़ियाँ बनीं, शरीर में इन्द्रियों के नाड़ीजाल का ताना-बाना तन गया। और विशेष कर रीढ़वाले प्राणियों के शरीर में भीतरी रसों को बनानेवाली गाँठें बन गयीं जो वह सूक्ष्म रस बनाती हैं जिन्हें हार्मोन कहते हैं जो रक्त के साथ शरीर भर में चक्कर लगाते हैं और प्राण की क्रिया को सुसंगत रखते हैं।

इन में से कुछ ऐसे भी हैं जो शरीर के विशेष भागों को बनाते हैं, जैसे दूध पिलानेवाले प्राणियों में दूध की ग्रंथियाँ।

नोच-विचारकर सुख-दुःख की प्रतीति और अनुभव, और इच्छा-शक्ति जो हमारे जीवन की विशेषताएँ हैं, कब और किस प्रकार वे जीव में पहले-पहल पैदा हुईं, कहना बहुत मुश्किल है। यह बात तो पक्की है कि वीज रूप से यह मानसिक शक्तियाँ जीवन की आदिम अवस्था में उठीं तरह मौजूद रही होंगी जिस तरह वशिष्ठ व्यास कालिदास और तुलसीदास जैसे विशाल बुद्धि और विवेकवाले लोगों के विकास के वीज उन के अत्यंत अबोध लाचार नवजात शिशु-शरीर में मौजूद थे। वास्तव में बहुत से हेतु ऐसे हैं जिन से इस नतीजे पर पहुँचना पड़ता है कि जहाँ-कहाँ जीवन है वहाँ मानसिक शक्ति की कोई न कोई मात्रा अवश्य मौजूद है। पौधे तक मानसिक शक्तियों से सर्वथा रहित नहीं हैं।

### ४-मन का विकास

विकसित प्राणियों में यह विशेषता देखी जाती है कि वह बात-बात में परीक्षा करते हैं और जब चूक जाते हैं तो उस भूल-चूक से सीखते हैं। प्रत्येक प्राणी अपने को अनुकूल या प्रतिकूल दशाओं से घिरा हुआ पाता है। इन दशाओं को परिस्थिति कहते हैं। हर प्राणी को किसी न किसी परिस्थिति से मुकाबला करना पड़ता है, झुंझना पड़ता है। वह जिधर बढ़ता है उधर कभी तो उसकी गति में रुकावट नहीं पड़ती और कभी उसे ठोकरें खान पड़ती हैं। जहाँ उसकी गति रुकती है या ठोकर लगती है वहाँ सट वह पीछे के हटता है और अपने को समाल लेता है। वह प्रत्येक गति में अपनी राह को परखता है और हर ठोकर से वह सीखता है। मार्ग बदलने पर भी जब-जब उसे रुकावट होती है तब-तब वह

मुड़ता है और भूल-चूक से हर बार नयी बात सीखता है। यह बात बहुत छोटे-छोटे प्राणियों में भी देखी जाती है कि उन को छेड़ा जाय तो वह छेड़-छाड़ का किसी न किसी तरह का उत्तर अवश्य देते हैं। जब सफलता होती है तब प्राणी उत्साह से आगे बढ़ता है।

किसी क्रिया का यदि उत्तर मिले तो उसे प्रतिक्रिया कहते हैं। कोई कीड़ा रेंग रहा है—उसे जरा सा किसी तिनके से छू दीजिये तो वह तुरत मुड़ जाता है, दोहरा हो जाता है, अपनी दिशा बदल देता है या भागने लग जाता है। यह प्रतिक्रिया हुई। उदाहरण के लिये एक केंचुए को लीजिये। एक चिड़िये के पैर की धमक से जो उस के फुदकने से धरती में पैदा होती है केंचुए के नाड़ीजाल को खबर दे जाती है और वह तुरत मुड़ जाता है। जाननाड़ी और कर्मनाड़ी दोनों केंचुए में भी बिजली की तेजी से काम करती हैं। इन नाड़ियों का विकास भी आदि प्राणियों से होता हुआ हम लोगों की दशा के पहुँचा है।

### ५—अभिमुखता या बान पड़ जाना

प्रत्येक शरीर और उस के इद्रियों को खिचाव और जल-मबल या वायु-मबल के दबाव का, चाराओ का, आर्द्रता का, सर्दी और गर्मी का, प्रकाश का, बिजली का और छूनेवाले तलों का मुकाबिला करना पड़ता है और इन के प्रभाव को सहकर भी अपनी सत्ता की रक्षा करनी पड़ती है। इसी रक्षा के उद्देश्य से स्वभाव से ही हर एक शरीर में इन के सहने की और इन की बढ़ती-घटती के अनुसार अपनी अवस्था को बनाये रहने की ज़रूरत पड़ती है। इस के लिये हर एक प्राणी लाचार होकर अपनी गति-विधि अनुकूल बनाता है। इसी को “अभिमुखता” कहते हैं। इसी अभिमुखता से न केवल प्राणी अपनी रक्षा करता है, बल्कि परिस्थिति के अनुसार उस का विकास भी होता है। परन्तु यह शारीरिक सामंजस्य प्रकृत अवस्था में ही स्थिर होता है। अस्वामाविक अवस्था में भी सामंजस्य की स्थापना करने को शरीर अभिमुख होता है। पतंग जब दिचे को देखता है तो उस की एक ओर की ही आँख में प्रकाश जाता है। दूसरी आँख में प्रकाश डालकर सामंजस्य लाने के लिये वह प्रकाश की ओर उड़ता है। सूर्य के मोह में वह बहुधा दीप-शिखा में जल मरता है। यदि प्रकाश इतने फैलाव में हो कि उस की दोनों आँखें प्रकाशित हो जायें तो वह इस घोर में न आये। प्रकृति में उसे इस विषम अवस्था का कमी अनुभव नहीं होता। उस की परिस्थिति में दीपशिखा विलुप्त कृत्रिम है और इस अस्वामाविकता से उस की आदत पड़ जाने की आशा उस से कोई नहीं कर सकता।

### ६—नैसर्गिक व्यवहार

प्राणियों के विकास के तिर्यक् धरातल की ऊपर जानेवाली राह में प्राणियों का नैसर्गिक स्वभाव अद्भुत रीति से विकसित दिखाई पड़ता है। चींटियों में, मधुमक्खियों में,

\* भारतीय प्राचीन विद्वानों ने सब प्राणियों को ऊर्ध्व, तिर्यक् और अर्वाक् इन तीन ओरों में बाँटा है। ऊर्ध्व सीधे खड़े होनेवाले मनुष्यादि प्राणी हैं। अर्वाक् घुसादि एवं जीवाणु हैं। शेष तिर्यक् ओठ में गिने जाते हैं।

और भिड़े में ऐसी योग्यता देख पड़ती है जो विल्कुल भीतरी है और जिसे सीखने की ज़रूरत नहीं पड़ती। यद्यपि यह अभ्यास और अनुभव से विल्कुल स्वतंत्र है तथापि इन दोनों से उन के व्यवहार में सुधार हो सकता है। एक ही जाति के नरों में एक ही योग्यता पायी जाती है। मादो की योग्यता नरों की योग्यता से प्रायः भिन्न हुआ करती है। चींटियाँ, मधुमक्खियाँ और भिड़े जन्मते ही अपने-अपने स्वामाविक काम में अद्भुत चतुराई और होशियारी से लग जाते हैं। उन्हें सीखने की कोई ज़रूरत नहीं पड़ती। साधारण शरीर-विज्ञान की दृष्टि से तो जान पड़ता है कि मानो उन का सारा काम भीतर से प्रेरित होनेवाली एक तरह की स्वाभाविक प्रतिक्रिया है। परन्तु कई बातें ऐसी देखने में आती हैं जिनसे लाचार हो यह मानना पड़ता है कि वह जो कुछ करते हैं उस से वह सचेत हैं और उसे पूरा करने से लिये जान-समझकर प्रयत्न करते हैं। जब कोई विशेष अवस्था आ जाती है जो उन की साधारण परिस्थिति में अंतर डाल देती है या उन के काम में बेसेची हुई आकस्मिक रुकावट आ जाती है तब वह ठीक उपाय करके परिस्थिति का मुकाबिला करते हैं और अपने काम में सफल होते हैं। परन्तु असफलता के भी बहुत से अवसर आ पड़ते हैं जिन से वह शिक्षा भी ग्रहण करते हैं। यह बात ऊपरवाले प्राणियों में अधिक देखी जाती है। अड़बो में पत्नी और पिंजो में पशु अनुभव से बहुत सीखते हैं। पर जिस तरह चींटी आदि छोटे प्राणियों में नैसर्गिक बुद्धि की अधिकता है और विवेक का बहुत ही थोड़ा-थोड़ा विकास देखा जाता है उसी तरह बड़े प्राणियों में विवेक की बढ़ती हुई मात्रा के साथ साथ कभी-कभी नैसर्गिक व्यवहार के काम भी विवेक का स्थान ले लेते हैं। शायद कोई नैसर्गिक व्यवहार विवेक की यत्किंचित मात्रा के बिना न होता हो और विवेक का कोई काम नैसर्गिक बुद्धि के बिना न होता हो। पुराना ख्याल तो ऐसा है कि नैसर्गिक बुद्धि पहले के विवेक का जमा हुआ ठोस रूप है। अथवा विवेक से आचरण करते-करते जब वह आचरण स्वाभाविक हो गया तो उस ने नैसर्गिक बुद्धि का रूप ग्रहण कर लिया। यह बात मनुष्य के साधारण जीवन में देखी भी जाती है। परन्तु यह हंस प्रसिद्ध अनुमान पर कहा जाता है कि व्यक्ति के अनुभव से जाति की-जाति लाभ उठाती है। परन्तु अब के विकासवादी निश्चय-पूर्वक नैसर्गिक बुद्धि और विवेक दोनों का विकास अलग-अलग मानते हैं।

### ७-समझ-बूझ

तिर्यक् मार्ग में और ऊँचे चढ़ने पर सच्ची समझ-बूझ या बुद्धि दिखाई पड़ती है। जान पड़ता है कि बड़ा प्राणी इद्रियों से अनुभव करके कुछ नतीजा भी निकालता है। केवल अनुभव से ही लाभ नहीं उठाता बल्कि सोच-विचार से भी सीखता है। समझ-बूझ के जितने काम होते हैं उन में आपस में, और उन के करनेवाले प्राणियों में, बहुत अंतर दिखाई पड़ता है। इन कामों में फेरफार होने पर भी या परिस्थिति के बदल जाने पर भी कठिनाई नहीं पड़ती और सहज ही ठीक कर लिये जाते हैं। नैसर्गिक बुद्धिवाले काम का क्रम जरा भी बदला कि करनेवाला प्राणी विलकुल किंकरचव्य-विमूढ़ हो जाता है।



अत्यंत प्रबल देखी जाती है। वह इड्रियो से अनुभव करके जो निष्कर्ष निकालता है, बाहरी तत्वों से जिन नतीजों पर आता है, उहे मीनरी आवाज से जाचता और परखता है, दोनों का मिलान करता है और फिर अपने व्यवहार के लिये ठीक मार्ग निश्चय करता है। इस ढंग का विवेक केवल मनुष्य में पाया जाता है।

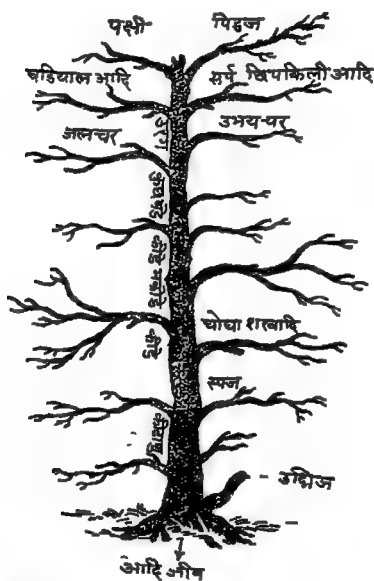
इस बात में तो सदेह नहीं रह जाता कि ज्यों-ज्यों प्राणियों का विकास होता है त्यों-त्यों उन के शरीर की रचना अधिक-से-अधिक विकट होती जाती है। स्वभाव और वर्णाव पर प्राणी का अधिकार बढ़ता जाता है वह अधिक समी होता जाता है और अधिकाधिक स्वाधीनता से काम करने लगता है। क्रम से परीक्षा चितना वृत्ति और आकांक्षा अधिकाधिक बढ़ती जाती है।

ज्यों-ज्यों विकास की गति में प्राणी ऊपर उठता है त्यों-त्यों सतति की रक्षा प्रकृति की बाहरी परिस्थिति के हाथों से निकलकर माता-पिता के उत्तरदायित्व में आती जाती है। सृष्टि में प्रजा के द्वारा ही वृद्धि और विकास होता है। प्रजा सतान को कहते हैं और “सतान” शब्द का भौतिक अर्थ है “कैलाने-की-क्रिया।” अण्डजों में छोटे-छोटे कीड़े एक साथ लाखों और करोड़ों की संख्या में अंडे देते हैं। पानी में अनेक जंतु इस तरह अनगिनत अंडे देते हैं कि मानो एक विशाल क्षेत्र में बीज बोते हो। सतान की रक्षा के लिए ऐसी दशा में माता-पिता को किसी तरह की चिन्ता नहीं होती क्योंकि बहुत से नष्ट हो जाने पर भी उन में से कुछ अंडे तो ज़रूर बच ही जाते हैं। जो जीव जल और स्थल दोनों से सबध रखते हैं, वह अपने अंडे जल से बाहर कहीं रेत में छिपा देते हैं। बड़ियाल के बच्चे बालू में से दबे हुए अंडे से निकलने के समय एक विशेष शब्द करते हैं जिसे उन के माता-पिता सुन लेते हैं और तुरत खोदकर फूटनेवाले अंडों को निकाल लेते हैं। पक्षी अपने अंडों को निरंतर गरम रखते हैं और जब तक बच्चे निकल नहीं आते तब तक बराबर सेवा करते हैं। बच्चों के निकल आने पर वह बराबर रक्षा और पालन-पोषण करते रहते हैं। पक्ष आ जाने पर उन्हें उड़ना सिखाते हैं और जब तक वह पूरे प्रौढ़ नहीं हो जाते तब तक बराबर उन की देखभाल रखते हैं। ज्यों-ज्यों प्राणी का शरीर इस सृष्टि में बड़ा होता देख पड़ता है त्यों-त्यों सतान के पैदा होने की संख्या घटती जाती है। पिंडजों में तय्यार बच्चे गर्भ से बाहर होते हैं। और उन की देख-भाल, रक्षा और शिक्षा माता-पिता बहुत काल तक करते हैं। सतति-रक्षा का काम परिस्थिति के हाथों से प्रायः एकदम निकल जाता है और माता-पिता पूरे जिम्मेदार बन जाते हैं। इस जिम्मेदारी का रूप स्वाभाविक वात्सल्य-प्रेम है। इस वात्सल्य-भाव का उदय तो अण्डजों से ही आरंभ हो जाता है और मनुष्य में आकर यह भाव अपनी पूरी ऊँचाई को पहुँचता है। छोटे प्राणियों में अक्सर देखा गया है कि पिता को सतान से प्रेम नहीं है। कई तो अंडों को खा जाते हैं।

## ९-गति का विकास और विकास की गति

यहां तक हम शरीर के विकास का रूप दिखाते आये हैं। अब हम यहां इस बात पर

विचार करेंगे कि सपूर्ण जीवन या शरीर के रूप में इस सृष्टि की गति कहा से कहाँ तक होती रही है। वैज्ञानिकों का मत है कि जीवित शरीर का आरम्भ किसी ऐसी जगह हुआ होगा जहाँ पृथ्वी, जल, तेज और वायु चारों तत्वों का बहुतायत से मेल होगा। ऐसी जगह समुद्र का तट ही हो सकता है। समुद्र के जल से अनेक तरह के नमक, उस में आकर मिलनेवाली नदियों से शुद्ध पेय जल, वायुमण्डल से विशुद्ध प्राणिकर वायु ओषधजन की प्रचुरता और स्थल पर जल से सबध रखनेवाले उद्भिज्ज, सभी कुछ वैयक्तिक चेतना रखनेवाले प्राणी के लिये आवश्यक हैं। इस तरह की अनुकूल परिस्थिति से प्राणियों के शरीर का आरम्भ होकर चारों ओर फैलना स्वामासिक मालूम होता है।



व्याज न्यून की अनुमति से ] चित्र ६५—जीवन-वृक्ष

[ दामस का अनुवर्तन

किनारे पर से जीवन के फैलने के लिये दो बहुत बड़े फैले हुए क्षेत्र मिलते हैं। एक तो जल का अत्यंत विशाल क्षेत्र है और दूसरा सूखी धरती का। जल में बहने और आराम से फैलने की बहुत बड़ी गुणाश्च है। जल के ऊपरी तलपर रहने में हवा और रोशनी भी मन-चाहे परिमाण में मिल सकती है। मीठ-माद का कोई डर नहीं है। बहते हुए उद्भिज्जों से भोजन की पूरी सामग्री मिल जाती है। स्थल पर रहने में सुभीते नहीं हैं। इसी लिये अनुमान किया जाता है कि तट से जीवित शरीर का विकास खुले हुए जल के

विस्तार में आया। उद्भिजो का आरम्भ तो जल से होकर उन का पूरा विस्तार स्थलपर हो चुका था। इसलिये व्यक्ति शरीर धारियों को उसी मार्ग पर चलने में कोई कठिनाई नहीं थी। इधर जल की गहराई में भी शरीरधारियों के प्रवेश में कोई रुकावट नहीं थी। इसी से दोनों ओर शरीरधारी फैले।

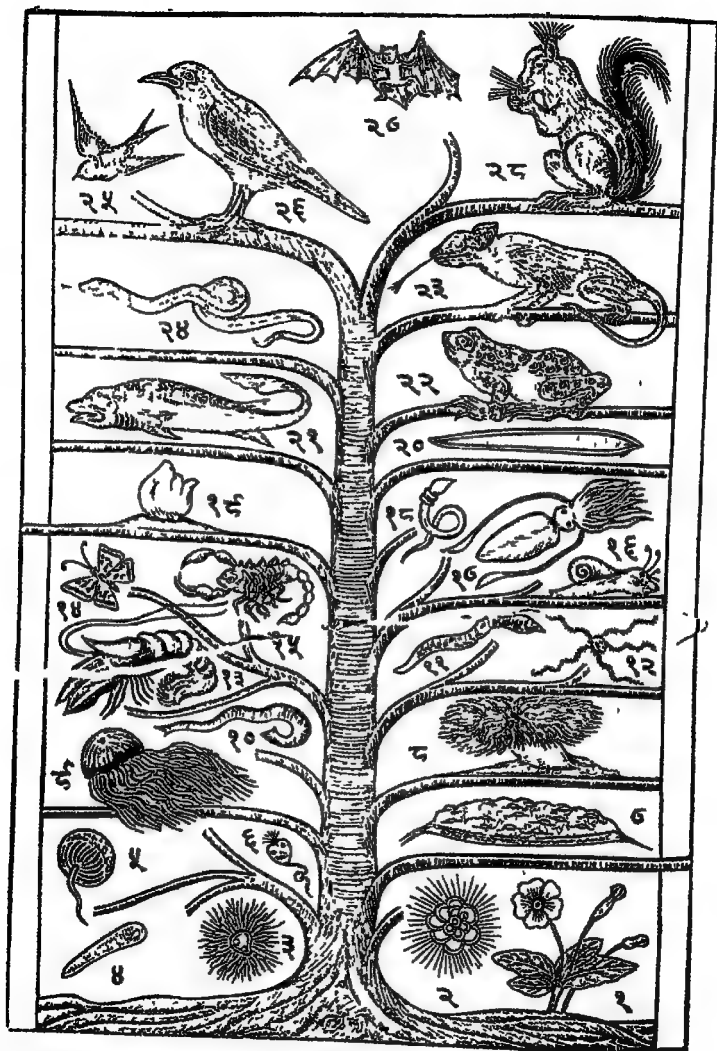
समुद्र में गहराई सब जगह एक सी नहीं है। किनारों के पास बहुत बड़े पैलाव तक समुद्र का पानी गहराई में अत्यंत कम है। इस छिछले पानी में बढ़ते-बढ़ते अधिक से अधिक गहराई में शरीरधारी प्राणी पहुँचे होंगे। परंतु गहिरा समुद्र की क्या दशा है? वह अत्यंत शीत की जगह है जहाँ गरमी का कभी प्रवेश नहीं होता। घोर अंधकार वहाँ सृष्टि की आदि से बना हुआ है। प्रकाश वहाँ पहुँच नहीं सकता। दार्ढ़ हज़ार पोरसे (पुष्पा) की गहराई पर पानी का दबाव हर वर्ग इंच पर दार्ढ़ टन अथवा अड़सठ मन के लगभग पड़ता है। वहाँ शान्ति का आत्यन्तिक राज्य है, अखंड नीरवता है। पौधे नहीं हैं। ऐसी विकट दशा में भी प्राणी वहाँ पहुँचा और फैल गया। इस विकट परिस्थिति को भी उस ने अपने अनुकूल बना लिया। वनस्पति के अभाव से इस गहराई के प्राणी एक दूसरे को खाकर निर्वाह करते हैं। उन के शरीर मणियों और रजों की तरह चमकते हैं और वहाँ के अधिकार की कठिनाइयों को हटाते हैं। जान पड़ता है कि उथले जल से खसकते-खसकते ही यह प्राणी इतनी गहराई में बहुत काल में पहुँचे होंगे। समुद्र की रक्षा कर की पदवी देने में इन का भी कुछ भाग है।

समुद्र में नदियाँ, नाले आदि बहकर गिरते हैं। इन्हीं की राह से समुद्र-तट के प्राणी स्थल की ओर बढ़े। शुद्ध अनुकूल जल में बहुत बड़े समीते मिले। भरती, रोशनी, हवा, पौधे आदि किसी की कमी नहीं थी। शरीर के ऊपर कोई भारी दबाव या बोझ भी नहीं था। इसी लिये पहले नदियों और तालों में और फिर दलदलों में देहधारी प्राणी बढ़े। दो एक बातों का डर जरूर था। कमी तो एक दम सूख जाने का डर था और कमी जाड़ों में जमकर पत्थर हो जाने का, और कमी बाढ़ में बह जाने का या बाढ़ के निकल जाने पर ऊँचे और सूखे में छूट जाने का। परंतु देहधारी स्थल में पड़ जाने पर भी अपनी रक्षा में अपने को समर्थ पाने लगे।

प्राणियों की चढ़ाई सूखी भरती पर हुई। यहाँ जल के द्वारा नहीं बल्कि सीधे हवा से ओषजन मिलने लगा। हवा में रहनेवाले प्राणी की खाल कड़ी हो गयी। और अब जल से त्वचा के सहारे ओषजन खींचने के बदले भीतरी अंग की आवश्यकता हुई जो हवा से ओषजन को खींच ले। इस तरह धीरे-धीरे फेफड़ों का बनना शुरू हुआ। बहुत से प्राणियों में रक्त को उस स्थान तक जाना पड़ता है जहाँ से ओषजन चूसा जा सके परंतु कीड़ों-मकोड़ों में क्रिया ठीक उलटी होती है। वह हवा को या तो रक्त तक ले जाते हैं या वही ले जाते हैं जहाँ ओषजन के द्वारा दाह की क्रिया होती रहती है। उन के शरीर में वायु की अनेक नलिकाएँ बनी होती हैं जो हवा को सर्वत्र पहुँचाती हैं। इस से त्वन में गदगी नहीं आती और कीड़े अत्यंत कर्म-शील बने रहते हैं।

पानी में बहना बहुत आसान था। परंतु भरती पर चलना मुश्किल हो गया। अब





चित्र ६६—जर प्राणियों का वंश वृक्ष ।

न्यार्जन्म्युस की अनुमति ]

[ टामसस का अनुवर्तन ]

( १ ) पौधा, जो दूसरे विकास वृत्त का प्रतिनिधि है—दोनों वृत्त एक ही मूल से निकले हैं । ( २-३ ) खड़िया बनानेवाले जंतु । ( ४ ) पराश्रित सषचारी जंतु । ( ५ ) रात को चमकनेवाले जंतु-विशेष । ( ६ ) घटाकार जंतु । यह सब सूक्ष्म एक सेलवाले जंतु हैं जो प्राथमिक जीव कहलाते हैं । अनेक सेलवाले जंतु बहुसेली प्राणी कहलाते हैं । ( ७ ) असमान स्पृज । ( ८ ) पुष्प-तिमि ( ९ ) लुआबी मछली, यह दोनों दशक जंतु हैं । ( १० ) जोक । ( ११ ) केचुआ । यह दोनों छल्लेदार शरीर और लाल रक्त के रंगनेवाले प्राणी हैं । ( १२ ) तारा-तिमि, चर्मकटक जाति के जल-जन्तुओं का नमूना । ( १३ ) झिंगा मछली, कबची-वर्ग के प्राणियों का नमूना । ( १४ ) तितली, मकोड़ा वर्ग या बट्पद वर्ग का नमूना । ( १५ ) विच्छू, मकड़ी जाति का नमूना । ( १६ ) बोंबा । ( १७ ) अष्टपाद । दोनों मृदुकाय जल-जन्तुओं के नमूने हैं । ( १८ ) रंगनेवाले कीड़े के रूप का जंतु जो रीढ़वाले और बेरीढ़वाले प्राणियों का मध्यवर्ती है ।

रीढ़ वाले प्राणियों में ( १९ ) पदविहीन खोलदार जंतु । ( २० ) प्रासाकार जंतु विशेष ( २१ ) मछली ( २२ ) मेढक, उभयजीवी । ( २३ ) गिरगिट, एक प्रकार का सर्प । ( २४ ) साप सर्प या व्याल का एक प्रकार । ( २५-२६ ) अवावील और बया । चिड़िया का प्रकार । ( २७ ) चमगीदड़ । ( २८ ) गिलहरी, दोनों पिंडज जाति के प्रतिनिधि ।

प्राथमिक जीव । बहुसेली प्राणी । बेरीढ़वाले प्राणी । रीढ़वाले प्राणी ।

Protozoa Metazoa Invertebrates Vertebrates

किसी टेकन की ज़रूरत हुई जिस के सहारे प्राणी आगे बढ़े । इसी लिये पॉष निकलने लगे । पावोवाले जानवरों के विकास के साथ ही साथ हम ऐसे जंतु भी देखते हैं जो धरती पर बिना पॉष के रहते हैं, जैसे केंचुए और सॉप । केंचुए मिट्टी खोदकर बिल बनाते हैं । सॉप अपनी पसलियों और केंचुल के मजबूत रेशों के बल से चलता है । धरती पर एक दूसरी कठिनाई यह आती है कि जहाँ जल में दहने-बाये, आगे-पीछे, ऊपर-नीचे, सब ओर की गति हो सकती थी वहाँ धरती पर केवल एक तलपर गति की समावना रह जाती है । यही बात है कि हम देखते हैं कि स्थल पर चलनेवाले प्राणियों के अंग-अंग का अधिक विकास होता है और विशेषतः उन के शरीर में चलने का उपयुक्त प्रबंध होता है । सूखे और पाले से, गर्मी के और सरदी के अत्यंत बढ़ने और घटने से, उन के शरीर पर ऊन और रोए की ज़रूरत हुई । धरती पर जीवन के आ जाने पर एक और कठिनाई उपस्थित हुई । अंडो या बच्चों को अब जहाँ चाहो वहाँ छोड़ देना सम्भव नहीं था । अब तो रक्षा की जगह की तलाश हुई । धरती में गाड़ देना, घोंसलो में छिपा रखना या जन्म से पहले और पीछे भी बहुत काल तक अपने अंग से चिपटाये फिरना ज़रूरी हो गया । इसी लिये स्तन की बहुत भारी संख्या अनुकूल नहीं ठहरी । जो वास्तव्य-भाव बहुत बड़ी गिनती में बँटा हुआ था अब थोड़े से बच्चों पर एकत्र हो गया । मावों में बड़ी गंभीरता, सान्द्रता, कोमलता और सौन्दर्य का विकास हुआ ।

अब अपनी और अपने कुटुम्ब की रक्षा के लिये मात्ति-मात्ति के उपाय किये जाने

लगे। धरती खोदकर माद बनाना या खोहों में और गड्ढों में रहना या पेड़ पर चढ़कर अपनी रक्षा करना, या पानी में या हवा में जाकर अपने को बचाना जरूरी हो गया। यहाँ यह प्रश्न हो सकता है कि जब धरती पर जीवन के आने में इतनी कठिनाइयाँ हैं तो सूखे पर बसने की ही क्या जरूरत थी ? इस का जवाब यह हो सकता है कि जीवन कर्मण्यता का ही नाम है। कर्म का सिलसिला जितना ही बड़े उतना ही विकास बढ़ता है। प्राणीमात्र में कर्म की ओर प्रवृत्ति है। यह स्वाभाविक है कि जीव किसी क्षण बिना कर्म के नहीं रह सकता। आवश्यकता और कुतूहल यह दोनों ही कर्म के प्रवर्तक हैं। कुतूहल जनक है तो आवश्यकता जननी है। पानी के सूख जाने से या भीड़ से या शत्रुओं से बचने की आवश्यकता के कारण या नये देश नये काल, और नयी परिस्थिति के देखने के कुतूहल से प्राणियों ने नये क्षेत्रों में और नयी परिस्थितियों में साहसपूर्वक बढ़ी-बढ़ी कठिनाइयों का सामना किया है।

छोटे-छोटे कीड़े पत्रोरग पक्षी और चमगीदड़ हवा में उड़ते हैं। इन्होंने वायु-मंडल पर विजय की है। परंतु कितने ही असफल भी हुए हैं। जैसे उड़नेवाली मछलियाँ, मेढक और उरग आदि भी कुछ थोड़ी दूर तक उड़कर या उछलकर रह जाते हैं। पिंडजों में भी उड़नेवाले लगूर या कगारू के से जानवर होते हैं जो उस छतरी से ज्यादा काम नहीं कर सकते जो गुब्बारे से आदमी को उड़ते हुए से उतारने में काम देती है। परंतु कुछ भी हो उड़ने से प्राणियों का बड़ा लाभ हुआ। धरती पर जुगती चिड़िया शिकारी जंतु को देख कर उड़ जाती है, ऊपर से अन्न-जल का बड़ी दूर तक पता लगाया जा सकता है, ऊँचे शिखरों पर या पेड़ों पर या और दुर्गम जगहों में अड़े-बच्चे सुरक्षित रहसके जा सकते हैं और जरूरत पड़ने पर एक देश से दूसरे देश में पक्षी चले जाते हैं और बहुतों तो ऐसे हैं जो कड़ी सर्दी जानते ही नहीं।

## छठा अध्याय

### विकास का इतिहास

#### १-पत्थर की लीक

धरती पर बसनेवाली हर एक सम्य मनुष्य जाति के साहित्य में सृष्टि का कुछ न कुछ पुराना इतिहास मौजूद है, जिस की बहुत सी बातें आज के युग में समझ में नहीं आती। देश काल और परिस्थिति के भेद से उन में भी परस्पर बहुत कुछ भेद है। इस लिये इतिहास की आज-काल की परिभाषा उन पर चरितार्थ नहीं होती। मनुष्य ने बीते हुए कई हजार वर्षों का जो कुछ इतिहास खोजकर संग्रह किया है उस में अधिकांश मनुष्य का राजनीतिक इतिहास-मात्र है। परंतु विज्ञान इतने थोड़े काल के और केवल मनुष्य जाति के और फिर वह भी राजनीति-मात्र के इतिहास से सतुष्ट नहीं हो सकता। उसे तो ससार के आरंभ से लेकर आज तक का इतिहास चाहिये। और वह इतिहास भी सारी सृष्टि का चाहिये। यदि सृष्टि के मनुष्य जैसे छोटे-छोटे अंगों के इतिहास के विस्तार पर ध्यान दिया जाय तो एक तो उतनी सामग्री न मिलेगी दूसरे मिले भी तो मनुष्य की सर्वतोमुखी ज्ञान-वृद्धि में सहायक न होगी। सृष्टि की आदि से अब तक का इतिहास वैज्ञानिकों ने पत्थर में अंकित पाया है जिसे प्रकृति-माता ने घंटनाओं की अंगुलियों से आप लिख रखा है। मनुष्य ने भूगर्भ-विद्या की खोज में धरती के बहुत गहरे-गहरे भाग खोदकर जाने और परखे हैं। सृष्टि के बहुत विशाल विस्तृत युगों में इस धरती के चिप्यड़ धीरे-धीरे ऊँचे उठकर या नीचे बैठकर महाद्वीप और महासागर बन गये हैं। धरती का ऊपरी भाग उमड़कर और सुकड़ कर पर्वत-मालाएँ बन गयीं हैं और अनेक पेंच खाकर छोटी-छोटी पहाड़ियाँ और घाटियाँ में उनका विकास हो गया है। हवा से सूखकर और पानी से पिघलकर गलकर और फटकर धरती के ऊँचे भाग अनेक रूप और आकार के हो गये हैं और बहुत सा सला, गला, पिघला और नोना खाया हुआ अश नदियों के द्वारा बहकर गहरी जगहों को भरकर बड़े-बड़े मैदान बनाने में लग गया और आज भी लगा हुआ है और बहुत सा अश जगह-जगह पर

नदियों और समुद्रों के द्वारा इकट्ठा होकर काल पाकर पत्थरों और चट्टानों में परिणत हो गया। यह अश भी बार-बार टूटने बहते और विषम स्थलों में इकट्ठे होते-होते स्तर-पर-स्तर जमाते गये हैं जो आज अनेक भूविज्ञानियों के मन से कुल सड़सठ मील की मोटाई का चिप्पड़ हैं। इस तरह जमा होनेवाले स्तरों में समय-समय पर उन-उन युगों के जो प्राणी और वनस्पति इन में गड़े हैं उन की ढढरिया ज्यों की त्यों पायी जाती हैं। अथवा उन के शरीर के शेष बिल्कुल पत्थर हो गये हैं तो भी उन का आकार बदला नहीं। इन स्तरों और चट्टानों और जीवशेषों के परिशीलन से इस चरातल का और उस पर के बहुत से प्राणियों का इति-हास समग्र किया गया है। वैज्ञानिकों ने इन से जो विकास का इतिहास-समग्र किया है उसे अनेक काल्पनिक युगों में बांटा है। इस तरह के लिखे पत्थर के इतिहास में भी कई दोष हैं। अनेक प्राणी तो इतने कोमल थे कि वह गल-पच गये। बहुत से खा डाले गये बहुतोंरे अत्यंत फडी आच और भयानक दबाव का सह न सके और बेनामोनिशान हो गये। इस तरह पत्थर का यह पुस्तकालय भी लुट गया और कीड़े का शिकार हो चुका है। इस के परिशीलन में जो नतीजे निकाले गये हैं वह भी बहुत कुछ कल्पना के सहारे पर टिके हुए हैं। काल के परिमाण में वैज्ञानिकों में गहरा मत-भेद है। इस मत-भेद और बार-बार के मन और अनुमान-परिवर्तन को देखते हुए हम पौराणिक काल-परिमाण को भी इसी विचार-कांठ में रच तो तनिक भी अनौचित्य नहीं दीखता। फिर इतने फेर-फार होते हुए भी अनेक और आनुपणिक प्रमाणां से सहायता लेकर जो इतिहास बना है वह बहुत कुछ साधारण है और विश्वास के योग्य है।

भूविज्ञानी गणित के आधार पर काल का अनुमान करने हैं। आज-कल वर्षों के डाग बढकर जितना नमक समुद्र में हर साल जाता है उस की मात्रा निकाली गयी है। यह भी मालूम किया गया है कि समुद्र-जल में कुल कितना नमक है। इस हिसाब से पता चलता है कि जितना नमक आज-कल समुद्र में बहकर जाता है अगर उतने ही परिमाण से आरम्भ से ही बहता रहा हो तो आज तक इस चरती पर वर्षों का आरम्भ हुए दस करोड़ बरस के लगभग होता है। परन्तु यह भी मालूम है कि हर बरस बहकर आनेवाले नमकों की मात्रा कुछ ज़रा-ज़रा भी बढ़नी गयी हो, जैसी की बहुत बड़ी सम्भावना है, तो यह बरस करोड़ बरस का काल बहुत थोड़ा ठहरता है और अरबों तक सीमा बढ़ जाती है। एक और विधि यह है कि यह अंदाजा लगाते हैं कि बालू और मिट्टी की चट्टानें और पत्थर कितने काल में बन आते हैं और ऐसी चट्टानों के जितने गहरे स्तर भूगर्भ में मिलते हैं उन के बनने के समय का उतना ही अंदाज़ा किया जाता है। इस के सिवा और भी आनुपणिक विधियां हैं जिनसे समय का पता लगता है। परन्तु सारी विधियां मोटे अंदाजे पर निर्भर हैं और वैज्ञानिकों में आपस में इस अनुमान में करोड़ों और अरबों बरस का अंतर पड़ जाता है।

वैज्ञानिक इस अनुमान के क्षेत्र में भी फूक-फूककर कदम रखते हैं। इसी लिये जहां अटकल से बहुत बड़ी-बड़ी सख्याएँ आती हैं वहां कम-से-कम आनेवाली सख्याओं से ही काम लेते हैं जिस में अत्युक्ति दोष से भरसक बचे रहें। इतने पर भी इंग्लिस्तान के ब्रिटिश अरोमिथेशन के मन् १९२१वाले अधिवेशन में प्रोफेसर रेलें ने यह कहा कि हाल

मे जो ज्ञान की वृद्धि हुई है उस ने आरम्भ से अब तक इस धरातल पर जीवन के बराबर बने रहने की अवधि को बढ़ाकर एक अरब वरस के लगभग कर दिया है और पृथ्वी की पूरी आयु इसकी कई गुना अधिक समझी जाने लगी है, क्योंकि पृथ्वी ठंडी नहीं हो रही है बल्कि बाहरी विपद् मे युरेनियम के टूटते रहने से ताप बढ़ता जाता है और भीतरी ताप एक प्रकार से अक्षय है। इस तरह रश्मि-विकीरक तत्वा ने काल की आदि सीमा को अत्यंत बढ़ा दिया है। वैज्ञानिक विचारवाले पहले पुराणों की कालावधि पर हँसते थे, परंतु विज्ञान तो पुराणों से आज कहीं आगे बढ़ गया है।

ससार की सृष्टि के सबंध में सभी भारतीय पुराणों में \* कथाएँ दी हुई हैं। उन में काल के परिमाण भी दिये हुए हैं। वैज्ञानिक काल परिमाण से उन की तुलना यहाँ बड़े महत्त्व की जान पड़ती है।

### ३-समय-विभाग

हम अन्यत्र पौराणिक काल विभाग के अनुसार पौराणिक सृष्टिक्रम का समन्वय वैज्ञानिक क्रम से कर चुके हैं। यहाँ हम सृष्टि के काल-विभाग के वैज्ञानिक अनुमानों को ही पाठक के सामने रखेंगे। पुराणों के अनुसार ब्रह्मांड की सृष्टि कल्प की आदि में आरम्भ होती है और कल्प के अंत में समाप्त हो जाती है फिर एक कल्प तक सृष्टि का अभाव रहता है। फिर नये कल्प में सृष्टि का आरम्भ पहले की तरह होता है। सौर वर्षों से एक कल्प चार अरब बत्तीस करोड़ वर्षों का होता है। कल्प के चौदह बराबर-बराबर विभाग किये हैं। इस तरह हर एक भाग तीस करोड़ छियासी लाख वर्षों के लगभग हुआ। एक कल्प के एक हजार विभाग भी किये हैं उस को महायुग या चतुर्युगी कहते हैं। एक महायुग तैत्तिरीयस लाख बीस हजार वर्षों का हुआ। एक महायुग में सतयुग, त्रेता, द्वापर, कलियुग यह चार युग होते हैं। देव-वर्षों से कलियुग चार लाख बत्तीस हजार मानव वर्षों का होता है। द्वापर इस का दूना, त्रेता इस का तिगुना, और सतयुग चौगुना होता है। भूगर्भ-विज्ञानियों ने अपने युग-विभाग दूसरी तरह पर किये हैं। यह पता लगाना अत्यंत कठिन है कि यह ब्रह्मांड जड़-रूप में कितने काल में बन सका है। काल का अनुमान केवल उस समय से करते हैं जब से एक सेलवाले आदि प्राणी इस धरती पर पहले-पहल उत्पन्न हुए। पुराने हिसाब से अब से तीन करोड़ वरस और रेलों के हिसाब से अब से अड़तालीस करोड़ वरस से पहले ही यह घटना हो चुकी होगी। वर्तमान वैवस्वत मन्वतर के बारह करोड़ पंच लाख

---

\* बाबुल, मिस्र और चीन के पुराण भी काल परिमाण को अत्यंत बढ़ाकर बताते हैं, फिर भी वे विज्ञान की आधुनिक कल्पना से आगे नहीं बढ़ते। हाँ, जैन पुराण अवश्य ही अब तक विज्ञान से कहीं आगे बढ़े हुए हैं। परंतु फिर भी यह कोई नहीं कह सकता कि विज्ञान भविष्य में उन की अत्युक्ति का भी समन्वय न कर सकेगा।

तैत्तिरीय इजार बरस बीत गये। यह सातवा मन्वन्तर है। रेले के कम-से-कमवाले हिसाब को हम अपने शब्दों में या कह सकते हैं कि प्रोफेसर रेले के अनुमान से वर्तमान कल्प के तीसरे मन्वन्तर के सत्रहवें त्रेता युग में इस धरती पर जीवन का आरम्भ हुआ होगा। अधिक से अधिक तो हम पहला मन्वन्तर कह सकते हैं। प्रोफेसर रेले के हिसाब से वर्तमान मानवीय सभ्यता कम-से-कम सत्ताइसवें सतयुग से अर्थात् वर्तमान चतुर्थ्युगी की आदि से आरम्भ होती है\* कालमान से आधुनिक विज्ञान के काल-विभाग से इतना अंतर पड़ता है कि हम वैज्ञानिक महायुगों को पौराणिक नाम नहीं दे सकते।

इसलिए हम यहाँ वैज्ञानिकों की ही परिभाषा में या ही कहेंगे कि सृष्टि विज्ञानियों के मत से अजीव सृष्टि में प्रायः जीव सृष्टि के अवतक के अतीतकाल का कई गुना अधिक काल लगा होगा। उसे अलग कल्प ही माना गया है। हम उसे अजीव सृष्टि कल्प कहेंगे। जीवन का आरम्भ और आरम्भिक विकास में भी बहुत समय लगा होगा। इस लिये उसे हम आदिम जीवों का कल्प कहेंगे। अजीव-सृष्टि-कल्प में सौर ब्रह्मांड की रचना, स्थापना, फिर पृथ्वी के पिंड के ठंडे होकर द्रव और घन बनने का काल, फिर वायु और जलमंडलों का बनना और फिर महाद्वीपों और समुद्र-तलों की रचना का काल शामिल है। इस प्रकार जब धरती जीवन के आरम्भ के लिये तैयार हो जाती है तब आदिम जीवों के कल्प का आरम्भ होता है। आदिम जीवों का बहुत दीर्घ काल में बेरीढ़वाले एक सेल के असंख्य प्राणियों में विकास होता है। इस कल्प के बीतने पर पहिले महायुग का आरम्भ होता है।

पहिले महायुग को छः अंतरों में विभक्त करते हैं। यह भी पौराणिकों के सात मन्वन्तरों की तरह बड़े लंबे काल हैं। पहले में समुद्र बसता है, दूसरे में मछलियों के काल का आरम्भ होता है और शंख आदि मृदुकाय बेरीढ़वाले प्राणियों की बहुतायत होती है। मछलियाँ भी बेरीढ़वाली ही अधिक होती हैं। तीसरे में मछलियों का और बेरीढ़वाले प्राणियों का विकास एवं स्थल के छोटे प्राणी बनते हैं। चौथे में आदिम उभयचर पाँचवें में पटपट कीड़े-मकोड़े और छठे में उरगों की उत्पत्ति होती है। पहले महायुग के अंत में हिमप्रलय होता है, फिर दूसरे महायुग का आरम्भ होता है। इसके तीनों अंतरों में क्रमशः उरगों, पक्षियों, आदिम पिंडजों, पौधों और षटपदों के विकास के बाद प्रलय होता है। तीसरे महायुग में बड़े पिंडजों का विकास, मानव जाति का उभार और अंतिम प्रलय होता है। इस के बाद वर्तमान महायुग का आरम्भ होता है। वैज्ञानिक काल विभाग सक्षेप से इस प्रकार है।

\* हिंदू पौराणिक मतानुसार मानव सृष्टि का आरम्भ वर्तमान कल्प के आरंभ में पहले ही मन्वन्तर में हुआ जिसे लगभग दो अरब बरस के हुए। अग्नी वैज्ञानिक इतनी गूँ जाने का साहस नहीं करते। परंतु जिस गति से वैज्ञानिक उन्नति करते गये हैं उस से पौराणिक मत तक उन के भविष्य काक्ष में कभी पहुँच जाने में भी कोई बाधा नहीं दीखती।

लगभग चालीस वरस के हुए कि लार्ड केल्विन ने अनुमान किया था कि भरती के बने दो करोड़ वरस हुए होंगे, परंतु प्रोफेसर रेले इसे कई अरब वरस बताते हैं। हम कह आये हैं कि हिंदू सस्कृति में ब्रह्मांड की सृष्टि से कल्प का आरंभ माना जाता है। वर्तमान श्वेत-वाराह-कल्प के आरंभ से अबतक कुछ कम दो अरब वरस बीते हैं। भूगर्भ विद्या के अनुसार जड़ सृष्टि की रचना में सौर मंडल की स्थापना, भरती का ठंडा होना, जल-मंडल और वायुमंडल का आरंभ, महाद्वीपों और महासागरों के तल का निर्माण-इतनी रचना में पूरे एक अरब वरस लगे होंगे। जब इस भरती की परिस्थिति जीवन के लिये उपयुक्त हो गयी तो करोड़ों वरस तक बहुत ही सूक्ष्म प्राणी का इस भरती पर विकास होता रहा होगा। इसी विकास की परंपरा में सूक्ष्म से-सूक्ष्म जीवों की रचना हुई होगी। धीरे-धीरे बढ़ते-बढ़ते बिना रीढ़वाले स्थूल प्राणियों का आरंभ हुआ होगा। बाघे और शत्रु आदि के रूप में आज भी ऐसे प्राणी पाये जाते हैं परंतु लगभग अड़तालीस करोड़ वरस के ऐसे असंख्य प्रकार के प्राणियों के विकास में बीता होगा। तब कहीं पहले भौगर्भिक युग का आरंभ हुआ होगा।

पहिले भौगर्भिक युग के आरंभ के पहिले अंतर में बहुत काल तक सारा समुद्र बिना रीढ़वाले विशेष जंतुओं से भर गया था। स्पंज, कृमि, त्रिपालिकाश्म, कबची, मृदुकाय आदि असंख्य जातियाँ थीं। केकड़े शत्रु, बाघे आदि इन्हीं के अंतर्गत थे। शत्रु जाति के नाम से यदि हम इसे शत्रु-काल कहें तो अनुचित न होगा। इसी शत्रु-काल में प्रोफेसर आसवर्न के अनुसार समुद्र-तट के पास खुले समुद्र में और गहरे जल में उस समय के प्राणी फैल गये थे।

## ४-पहला युग बेरीढ़ और रीढ़वाले प्राणी

पहिले युग में छः अंतरों का विभाग किया गया है। पहला अंतर बेरीढ़ के प्राणियों का था। इसे हम शत्रु-काल कहेंगे। दूसरा अंतर मत्स्यकाल कहला सकता है। इस काल के आरंभ में त्रिपालिकाश्म जाति के प्राणी बड़ी सफलता से फैले हुए थे। पाव जुड़े हुए थे। सूड़े थी और तीन-तीन कांड के शरीर, त्वचा कुछ कड़ी। इसी काल में हिसक भयानक परंतु बेरीढ़वाले बहुतेरे जलजंतु थे जो और जाति के प्राणियों को खोजते थे। परंतु इसे हम मत्स्यकाल इस लिये कहते हैं कि इसी काल में पहले-पहल मछलियों का आरंभ हुआ। रीढ़वाले प्राणियों का मछलियों से ही आरंभ हुआ। धीरे-धीरे मछलियों बढ़ा और पहिले के मृदुकाय हिसक जंतुओं का विनाश होने लगा।

तीसरे अंतर में जल में तो मछलियों का पूरा विकास हुआ और उनका साम्राज्य स्थापित हो गया। दूसरी ओर सूखी भरती पर भी बस्ती बनने लगी। बेरीढ़वाले स्थल-चरों का आरंभ हुआ। विच्छू सरीखे प्राणियों का उदय इसी समय हुआ जो भीतरी त्वचा के द्वारा सांस लेते थे। इसी समय दोहरे श्वास-यंत्रवाली मछलियों का भी आरंभ हुआ। पहले स्थल-चर कीड़े विच्छू आदि इसी काल में थे।



नौनरे अंतर को हम कच्छुप-काल कहेंगे । इसी काल में धरती पर फूलनेवाले पाँचे लगे और रीढ़वाले जनुओं का आरम्भ हुआ । इस काल में सब से बड़ी बात यह हुई कि उभयचरो का भी इसी समय आरम्भ हुआ । उस समय समुद्र में भयानक नछलिया उत्पन्न हो चुकी थी और उभयचारी पशुओं का विकास हो चुका था । मेढक आदि का यही मूल था ।

## ५-स्थलचरों का विकास

पिच युग के पत्थर के कोयले की बड़ी-बड़ी विस्तृत चट्टानें भूगर्भ में पड़ी हुई हैं जिनमें इन धनीपण श्रुत बहुत ही अनुकूल थी । न अत्यंत ठंडा था न बड़ी कड़ी गरमी थी । अत्यंत आर्द्र वातावरण पर निरंतर वनत श्रुत का सुहावना ममा था । आज-कल के से पेड़ न थे । घाम फन के बड़े-बड़े विशालकाय पौधे थे जिन में वन में घना अंधेरा रहा करता था । इन नहावनों में जुड़े हुए पावावाले मूनी धरती में चढ़ाई करनेवाले कीड़े-मकोड़े भरे रहते थे । कन-नव्वरं, मकड़े बिच्छू आदि की तरह के अमख्य प्राणी थे । और इन के भी भोजन कर जानेवाले जल-स्थल दोनों में विचरनेवाले अनेक जीव थे । कीड़े-मकोड़े पौधों की रीढ़ों को और फूलों के केशों और परागों को मिलाने में बराबर सहायता किया करते थे जिन में नये पौधों की उत्पत्ति होती थी । इस तरह चरों और अचरों दोनों का विकास साथ साथ चलता था और दोनों परस्पर सहायक थे । इसी कोयलों के युग में रंगीन फूलों की उत्पत्ति और विकास का समय सम्भूतना चाहिये । इस समय के जल-स्थल या उभयचर श्राव-कल के गर्धों के ने बड़े आकार के होते थे । इन्हीं बड़े-बड़े जंगलों के दब जाने से और थड़वानल में झुलन जाने से पृथ्वी के गर्भ में कोयले के विशाल स्तर हो गये । इसी युग के आरम्भ में उभयचरों ने जल के अतिरिक्त, स्थल के लिए उपयुक्त इष्टियों का विकास किया । मान लेने के लिए फेरुड़े, तीन चरोंवाला हृदय, हिलने-डोलनेवाली जीम कान के डोल, और आँखों को ढकने के लिये पलकें, उभयचरों के लिये आवश्यक हो गयीं । मेढक के शरीर का विकास आज भी इन बातों का गवाह है । जल में रहते हुए शब्द की ज़ा मूनी थी वह पूरी हुई । स्वरवत्र का विकास हुआ । ऐसा अनुमान किया जाता है कि पहले कदेहों दग्न तक इन धरातल पर बिजली, नफ़ान, जलप्रपात और लहरों के शब्दों को छोड़कर और किसी तरह का प्राणियों का शब्द सुनने में नहीं आ सकता था । कुछ कीड़ों के यजाने के शब्द के सिवाय इस युग में पहले शब्द उभयचारियों के थे । मेढकों ने अरनी मेढकियों को डुलाना आरम्भ किया । फिर माता पिता ने बच्चों को जोखिम से सावधान करने के लिये शब्द निकाले । फिर बच्चों ने माता-पिता को पुकारना शुरू किया । फिर धीरे-धीरे पत्नी चहचहाने लगे । माँ का उदय हुआ और भाति-भाति के स्वर निकलने लगे । धीरे-धीरे स्वरों और व्यंजनों का विभाग हुआ और शब्द बनने लगे । “भोजन” “जोखन” “वर” “डुल” और “डुल्ल” का प्रकाश होने लगा । और भाषा का विकास आरम्भ हुआ । इसी काल में पत्नी या कटी कमरवाले कीड़े पैदा हुए और बढ़े । आरम्भ में

इन का रूप कुछ और होता था और अंत में यह उड़नेवाले प्राणी बन जाते थे। इन्हे पटपद कह सकते हैं। इसी लिये इस काल को पटपद-काल कहेंगे।

पहले युग के छुड़े या अंतिम अंतर में रेगनेवाले ज्वालामुखी का युग आरम्भ हुआ। इसी लिये इसे हम "उरग-काल" कहेंगे। यह शुद्ध स्थलचर थे। सास लेने में बाहर से हवा को खींचते थे। मछलियाँ आदि जल-जन्तु गलफड़े से सास लेती हैं परन्तु उरगों ने पहले-पहल गलफड़े का परित्याग किया। यह एक मारके की बात है कि सभी उरगों, पक्षियों और पिंडजों के भ्रूणों में गलफड़े का चिह्न पाया जाता है। उरग-काल में ऋतु की दशा बड़ी प्रतिकूल होती गयी। सरदी बढ़ती गयी। होते-होते दक्षिण गोलार्द्ध से प्रालेय-युग का प्रवाह चला और सारे भूपटल पर बरफ जम गया। बरफ की तह के नीचे भारी-भारी जंगल दब गये। नये जंगल निकले और वह भी इसी तरह दब गये। यह प्रालेय काल लाखों बरस तक बना रहा और दक्षिण खंड में सब से अधिक तेजी पर था। वह ससार ही और था। योरोप और अमेरिका मिले हुए थे। अफ्रीका और दक्षिणी अमेरिका जुटे हुए थे। आस्ट्रेलिया और एशिया एक महाद्वीप था। इसी समय बहुत से प्राणियों ने सोते हुए या सन्ध्या दशा में रहकर अपनी प्राण-शक्ति की रक्षा करना सोचा। परन्तु साथ ही पुराने ढंग के अनंत प्राणियों का नाश हो गया। बहुत से पौधे और बेरोहवाले प्राणी सदा के लिए लुप्त हो गये। इसी अंतर के साथ पहले युग का अंत हो गया।

## ६-दूसरा भौगर्भिक युग

दूसरे युग में तीन अंतर रखे जाते हैं। पहला युग पुराने मत से दो करोड़ बरस के लगभग का था। रेलों के मत से उन्नीस करोड़ बरसों के लगभग का ठहरता है। दूसरा युग साढ़े चौदह करोड़ बरसों का आका जाता है। इस के पहले के अंतर में उरगों का सतयुग सम्पन्न चाहिए। इसी समय दानवाकार उरग प्रचलित थे जो दूसरे युग के अंत तक में ही समाप्त हो गये। इस समय के कुछ प्राणियों का नाम है। इन के सिवा

मत्स्यासुर, उपासुर, चडासुर पन्नासुर आदि

प्राणी उस युग में सारी पृथ्वी पर फैले हुए थे। इस युग के

आकाश में उड़ने

खाल के द्वारा

बदले दो पंख

कर ली। इस

हुआ। जैसे

ल-भारी गैडे, गिरि-गुहा-निवासी महा मिह और

जाति केर आदिमी जाति के शत्रु पिंडज। इस मह

आरंभ। उन की जाति का कोई वंचन न सका



चित्र ६८—६।

है कि चङ्गोरों की कोई जाति द्विपद हो गयी हो और उसी से आजकल के पक्षियों का आरम्भ हुआ हो। पहले वे तेज दौड़ते रहे हा फिर उछलने लगे हैं, फिर पेड़ पर यात्रा करने लगे हैं और अन्त में उड़ने लगे हैं। उड़ने का प्रयास कीड़े ने किया, पक्षोरों ने किया, चमगीदड़े ने किया और चिड़ियों ने किया। चारों के मार्ग अलग-अलग थे। आज मनुष्य पाचवां मार्ग निकाल रहा है।

अन्तिम अन्तर में मानवों और उरगों का हास हो गया। ऊँचे प्रकार के कीड़े वृं और फूलवाले पौधे नये दग के निकल पड़े। छोटे-छोटे पिंडजों का वदना भी इसी काल में आरम्भ हुआ। शूल, मछलियाँ, उरग और पक्षी अडज थे। पिंडज का पहले-पहल दूसरे युग के अन्त में आविर्भाव हुआ है। पहले युग के अन्त के श्वानदन्तादि सरीसृप अनेक उरग विलकुल पिंडजों सरीसृप लगते थे। शायद उन्हीं से दूसरे युग के आदि काल में छोटे पिंडजों का उदय हुआ होगा। परन्तु जो है इस में सन्देह नहीं कि दूसरे युग के अन्त में चरुणों, खुरों आदि विशेषतावाले पिंडज फैल गये थे। उस समय बहुत ही प्राचीन प्रकार के वानरा का वा वनमानुसों भी उदय हुआ।

इस तरह पहले युग में आदि में शूलों की सभ्यता फैली। फिर मत्स्या का राज्य हुआ। फिर स्थल-चारियों के उदय के साथ-ही-साथ कूर्म-युग आया। उभयचारियों की प्रधानता हुई। इस के अनन्तर पट्टपदों और उरगों का समय आया। इस क्रम में पुराने मत में लगभग दो करोड़ और नये मत से लगभग उन्तीस करोड़ बरस बीते। दूसरा युग “व्यालयुग” कहा जा सकता है। इसमें व्यालों और उरगों की प्रधानता रही। इसी युग में यह खतम भी हो गये और पिंडजों का उदय हुआ। इस में पुराने अनुमान से नब्बे लाख और नये अनुमान से साठे चौदह करोड़ बरस बीते।

### ७—तीसरे कैम्ब्रिक युग। पिंडजों का विकास

मान के देना, और आँखों को ढकने के लिये  
मंडक के शरीर का विकास आज भी इन बातों का गवाह है। कल के पिंडजों का आरम्भ हुआ। जो कमी थी वह पूरी हुई। स्वरयंत्र का विकास हुआ। दूसरा घास का हरा फल विद्य कि पहले करोड़ों वरस तक इस घातल पर विजली, तूफान, जलप्रपात से चरने लगे और जो छोड़कर और किसी तरह का प्राणियों का शब्द सुनने में नहीं आता धीरे-धीरे ऊँचे कीड़े के वजाने के शब्द के विचार इस युग में पहले शब्द उभयचारियों का। इस युग के ने अपनी मदकियों का उलाना आरम्भ किया। फिर माता पिता ने बच्चों को जोखिमों का। जल-धान करने के लिये शब्द निकाले। फिर बच्चे ने माता-पिता को पुकारना शुरू किया था। धीरे-धीरे पक्षी चहचहाने लगे। मावों का उदय हुआ और भाति-भाति के स्वरों के पृथ्वी लगे। धीरे-धीरे स्वरों और व्यंजनों का विभाग हुआ और शब्द बनने लगे। “भो” “हूँ” “हूँ” “जोखिम” “धर” “सुख” और “दुःख” का प्रकाश होने लगा। और आपा का विकास बहुत आरम्भ हुआ। इसी काल में पतली या कटी कमरवाले कीड़े पैदा हुए और बड़े। आरम्भ विभाग

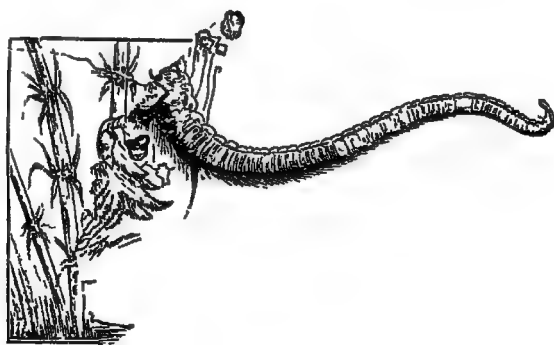
फैल गये । और अपने को सृष्टि के और सब प्राणियों से बड़ा-चड़ा सिद्ध किया । उस समय यही समझा जाता था कि सभ्यता अपने उच्चतम शिखर तक पहुँच गयी है । आदिमी से बढ कर कोई अधिक ऊँचा प्राणी नहीं हो सकता । परंतु जब इस युग का अंतिम अंतर आया तो



चित्र १७—परमियन महाग्याल

[ परिषद की कृपा

इस भूतल पर बड़े प्रचंड परिवर्तन हुए । महाद्वीपों का बरातल ऊँचा उठता ग-  
पर्वत बहुत ऊँचे से घटकर नीचा हो गया और हिमालय ऊँचा उठ-  
करने लगा । इसी तीसरे युग के अंत में बड़ी मयानक प्रलय-  
महा प्रवाह में सारा जगत बरफ से ढक गया और विश-

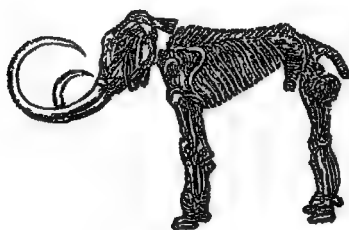


चित्र १८—को.

सु-  
सम्बल-धारी गैंडे, गिरि-गुहा-निवासी महा सिंह और  
नयकर आदिमी जाति के शत्रु-पिंडज-इस-सहो-  
गये । उन की जाति का कोई बँच न सका ।

परे हं, जां-जां जंतु छिप गये थे वंही वच गए। इसी प्रकार उड़नेवाले प्राणी और गहरे समुद्र में रहनेवाले जलचर भी वचे।\*

यह प्रालेय-युग बहुत काल तक रहा। बीच-बीच में अच्छा काल भी आ जाता था जिस में पुराने हिसाब से कई हजार बरस तक और नये हिसाब से कई लाख बरस तक सृष्टि



इस ५

चित्र ६६—ममथ की ठहरी

हुआ। फिर स्थल-चो

[ परिपक्व की रूपरेखा में

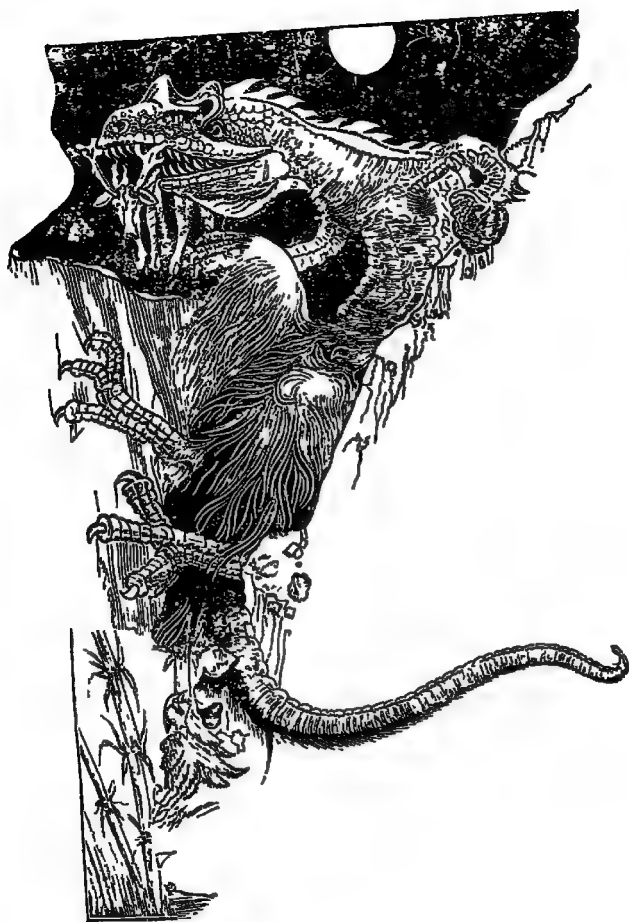
की प्रधानता हुई। इस के अन

पुराने मत से लगभग दो करोड़, पिंडज, उन्मिज और स्वेदज सभी तरह के सजीव थे। दूसरा युग “ब्यालयुग” कहा जाँती थी, परंतु फिर प्रालेय काल आ जाता था और यथा रही। इसी युग में यह खतम भी हो गये द्वा कई बार होकर इस प्रालेय काल का अनुमान से नब्बे लाख और नये अनुमान से साढ़े दस करोड़ बरस बीते।

### ७—तीनमल्लि कैपथिक युग। पिंडजों का विकास

कान के ढाँचा, और आँखों को ढकने के लि

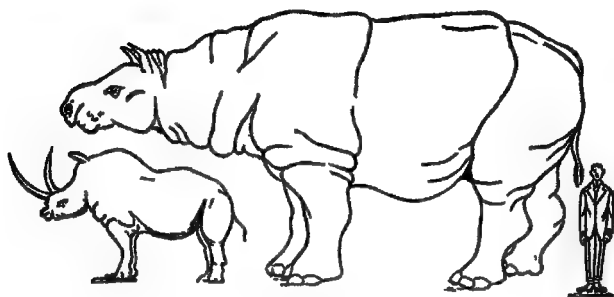
मंदक के शरीर का विकास आज भी इन बातों का गवाह है। पिंडजों का आरम्भ हुआ। जो कमी थी वह पूरी हुई। स्वरयंत्र का विकास हुआ। इस युग का हरा फर्श सिद्ध कि पहले करोड़ों बरस तक इस धरातल पर बिजली, तूफान, जलप्रपात से चरने लगे और को छोड़कर और किसी तरह का प्राणियों का शब्द सुनने में नहीं आता। धीरे-धीरे ज्वे कीड़े के बजाने के शब्द के सिवाय इस युग में पहले शब्द उमयचारियों का था। इस युग के ने अपनी मंदकियों को बुलाना आरम्भ किया। फिर माता-पिता ने बच्चों को जोखिया था। जल-धान करने के लिये शब्द निकाले। फिर बच्चे ने माता-पिता को पुकारना शुरू किया था। इसी धीरे-धीरे पक्षी चहचहाने लगे। माँवा का उदय हुआ और भाति-भाति के स्वर ल के पृथ्वी लगे। धीरे-धीरे स्वरों और व्यंजनों का विभाग हुआ और शब्द बनने लगे। “भो” “हँ” “हूँ” “हो” “खो” “खूँ” “खुँ” और “दुःख” का प्रकाश होने लगा। और आपा का विकसित बहुत आरम्भ हुआ। इसी काल में पतली या कटी कमरवाले कीड़े पैदा हुए और बढ़े। आरम्भ विभाग



चित्र ६८—६।

कम्यल-धारी गैडे, गिरि-गुहा-निवासी महा-सिंह और  
 भयंकर आदिमी जाति के शत्रु पिंडब इन्हें मारने  
 लगे। उन की जाति का कोई बँत न सका।

चिह्नों का लोप हो गया हो। यह तीसरा युग पुराने हिसाब से तीस लाख बरसों का, और नये हिसाब से पौने पांच करोड़ वर्षों का समझा जाता है। हम नये हिसाब को ही ठीक माने तो यह अनुमान करने में कोई कठिनाई नहीं होती कि हम लोग अवतार के युग में हैं।



चित्र ७१—शाकभोजी पशुसुर जाति का ग्याल ।

[ परिचय की कृपा ]

अर्थात् जिसे अंतिम हिमप्रलय कहा जाता है वह वास्तव में अंतिम नहीं है बल्कि हिमप्रलय का युग अभी चला जा रहा है। वर्तमान काल अवतार काल है। इस तीसरे युग की अवधि बीती मान लेने पर भी हम यह कह सकते हैं कि चौथे युग का अभी-अभी आरम्भ ही हुआ है।

## ८—वर्तमान युग। मनुष्य का विकास

प्रत्येक युग के अंत में विकास अपना उत्कृष्ट रूप दिखाता रहा है और हर आने-वाले युग में पिछले की अपेक्षा अधिक वृद्धि और उन्नति दिखाई देती रही है। वर्तमान काल को यदि हम प्रालेय युग कहें तो इस प्रालेय युग में भी मनुष्यों की सम्यक्ता ही सब से ऊँचे पद पर समझी जा सकेगी।

वर्तमान मनुष्य उसी वंशवृक्ष की एक शाखा से निकला हुआ है जिस की और शाखाओं से मनुष्य, पर्वती-मनुष्य, वन-मनुष्य, लंगूर और वानर आदि, मनुष्य के-से रूप-धारे-धीरे पक्षादि उत्पन्न हुए हैं। वर्तमान मनुष्य का दिमाग सब से बड़ा है। उस की लगे। धीरे-धीरे स्वरा विकसित हैं। उस के नाड़ीजाल बड़े सम्यक् और कर्मण्य हैं। उस की "जोखिम" "धर" "सुख" और उसे श्रेष्ठ ठहराते हैं। उस की मानसिक विकास जितना आरम्भ हुआ। इसी काल में पतली या कटा और विचार के इतने-विकास के साथ-साथ

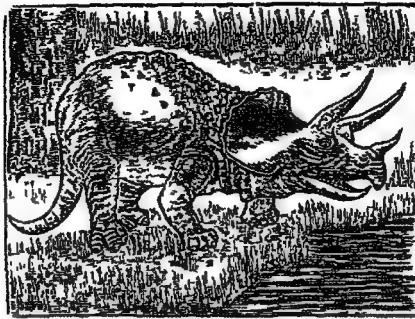


[ परिप्ल की कृपा ]

चित्र ७१—ग्राफीन ब्याल ।



उम के उच्चार का भी पूरा विकास हुआ है। और प्राणी शब्दों तक ही पहुँच सके हैं परन्तु मनुष्य भाषा पर अधिकार रखता है। कुछ प्राणी इन्द्रिय-जनित ज्ञान के निष्कर्ष तक



चित्र ७२—प्राचीन सृष्टिग व्याल

[ परिषद् की कृपा

पहुँचे हैं परन्तु मनुष्य वास्तु अनुभव को अपनी बुद्धि और विवेक की कसौटी पर कसता है। और प्राणियों में स्नेह है, वीरता है, आत्म-विस्मरण है, स्वार्थ-त्याग है और उद्योग है,



चित्र ७३—प्राचीन दंतुल पक्षी की हड्डी

[ मार्श का अनुवर्तन

सही, परन्तु मनुष्य में इन सब के सिवा नीति का आदर्श है और आदर्श के अनुसार आचरण की प्रवृत्ति है, समाज का नेतृत्व है और लोकसंग्रह का भाव है।

मनुष्य का मस्तिष्क गोरिल्ले के मस्तिष्क से तिगुना भारी है । वह सीधा खड़ा होता है, धरती पर वह अपने तलवों को मरपूर जमाता है । उस के चिबुक है । ऊँचा और बड़ा माथा है । एक तरह के जमे हुए सुन्दर दात हैं । उसका चेहरा बाहर की तरफ बड़ा नहीं है । उस की एड़ी मोटी और सुन्दर है और उस की त्वचा पर अत्यंत कम रोए हैं और विशेष-विशेष अंगों में ही केशों की प्रचुरता है । यद्यपि वह आजकल के मौजूद वन-मानुष लगूर या



चित्र ७४—प्राचीन चमगीदब के रूप का पक्षि-हाथव । मनुष्य की अपेक्षा यह कितना विशाल था । [ परिषद् की कृपा

वानरों की सतान नहीं हैं तो भी शरीर के अवयवों में उन से इन की बड़ी समानता है । और यों तो प्राणी मात्र में जितने रीढ़वाले शरीरधारी हैं उन सब से डटरियों में इन्द्रियों में इन्द्रियग्रामों में और जीवन की रक्षा की क्रियाओं में बहुत कुछ समानता है । और भ्रूण के रूप में तो जैसे मनुष्य का विकास होता है वैसे ही और सभी प्राणियों का विकास होता है । आरम्भ में भ्रूण की दशा समस्त प्राणियों की एक सी होती है । परंतु धीरे-धीरे ज्यों-ज्यों भ्रूण बढ़ता है त्यों-त्यों माता पिता के अनुरूप होता जाता है । इस तरह यद्यपि मनुष्य का वंश सब से अलग है तथापि सभी प्राणियों से विकास क्रम में बहुत कुछ समानता रखता है ।

[ देखो चित्र ७३ भ्रूण का विकास । ]

## सातवा अध्याय

### स्वभाव का विकास-क्रम

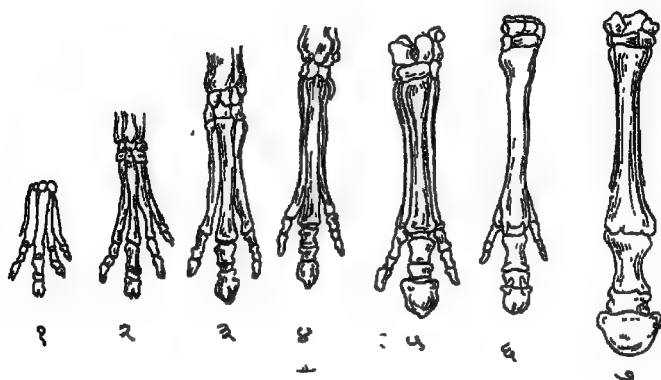
#### १-पारस्परिक संबंध

विकास का एक पहलू है जिस पर निगाहें कम आया करती हैं। एक प्राणी का दूसरे प्राणी से बढ़ा घना पारस्परिक संबंध है। फूलों और कीड़ों का अन्योन्याश्रय है। कीड़े खाने के लिए फूल के पास आते हैं परंतु फूलों के रजों और परागों को विविध देशों में पहुंचाते और उन के वंश का विकास करते हैं। चिड़िया फलों को खाती और बीजों को फैलाती है और वृक्ष-वंश को बढ़ाती है। एक प्राणी के शरीर में अनेक प्राणी परोपजीवी हो कर रहते हैं। मच्छर मलेरिया का वाहन है और चूहे की कीड़ी ग्लेग का। एक प्राणी दूसरे को खाकर जीता है। परंतु उस का शरीर स्वयं औरों के लिए महाभोज बनता है। पिंडजों का जो कुछ मल है वह उद्भिजों के लिए भोजन की सामग्री है और जो कुछ उद्भिजों का उच्छिष्ट और मल समझा जाना चाहिये वही पिंडजों के लिये श्रम और प्राण है। इस तरह ससार के प्राणिमात्र संबंध की डोरी में एक दूसरे से बंधे हुए हैं। विकास का कदम ज्यों-ज्यों आगे बढ़ता है त्यों-त्यों परस्पर संबंध का यह ताना-बाना अधिक-अधिक घना होता जाता है। प्राणियों के शरीर के भीतर और बाहर परोपजीवी सूक्ष्म जीव जैसे चढाई करते हैं उसी तरह शरीर के भीतर और बाहर दोनों दिशाओं में शरीर की रक्षा के लिए सूक्ष्म प्राणियों वा वस्तुओं के द्वारा वह प्राणी भी उपाय कर लेते हैं जिन पर चढाई होती है। इस तरह शत्रु-मित्र और उदासीन सभी भावों से समस्त प्राणियों में सूक्ष्म से लेकर स्थूल तक परस्पर अनिष्ट मयध स्थापित है।

#### २-विकास के प्रमाण

विकासवाद का विचार जिन बातों पर उठा और जिनके आधार पर उसका विकास गगन होता जाता है वह प्रकृति के विविध रूपों का ध्यानपूर्वक निरीक्षण है। पहिली

वात तो यह है कि भ्रूणार्थ विज्ञानियों ने घरती के भिन्न स्तरों का परिशीलन किया और यह देखा कि ज्यों-ज्यों हम नीचे के स्तरों में देखते हैं त्यों-त्यों हम प्राणियों के पूर्व रूपों की ढढरिया पाते हैं। सब से नीचे के स्तरों में शखादि का पता लगता है। खड्डिया के स्तर मिलते हैं। उस से ऊपर मछली की ढढरिया मिलती है। फिर कड्डुओ और उभयचारियों के अस्थिपजर मिलते हैं। उस से ऊपर पुराने पिंडजों का पता लगता है। फिर नये पिंडजों का। इस



चित्र ७५—खुरका क्रमिक विकास

तरह ज्यों ज्यों हम ऊपर के स्तरों में देखते हैं त्यों त्यों अधिक विकसित ढढरियों का पता लगता है। इस प्रकार सब से ऊपर के स्तरों में मनुष्य की ढढरिया मिलती है। दूसरा प्रमाण यह है कि जो विकासक्रम इन स्तरों के अनुशीलन से बताया गया है उस का भ्रूण-विकास से समर्थन होता है। यद्यपि जो विकास करोड़ों वरस में हुआ है उस का दृश्य भ्रूण में अठवारों में ही देखने में आता है। ऐसा जान पड़ता है कि मानो गर्भ में जल्दी-जल्दी भ्रूण का विकास ठीक उसी ढंग पर होता है जिस ढंग से सम्पूर्ण सृष्टि में समस्त प्राणियों का हो चुका है। तीसरा प्रमाण यह है कि प्राणियों के शरीर की अवस्था का विकास आज भी बराबर होता जाता है और पालतू पशुओं में और लगाये जानेवाले पौधों में हम विकास प्रत्यक्ष देखते हैं। चौथा प्रमाण यह है कि चाहे प्राणियों के रूप ऊपरी तौर पर कितने ही भिन्न हों, मीतर की ढढरिया एक ही तरह की है और अङ्ग-अङ्ग की हड्डिया वही हैं चाहे उन से काम विविध रीति से लिया गया हो। इन सब प्रमाणों पर विचार करके पिछले पचहत्तर वरसों के बीच विज्ञान के धुरन्धरों ने इस विकास-विज्ञान का विकास किया है। यह विज्ञान अभी बिलकुल नया है और इस विषय की खोज बराबर जारी है।

### ३-परिस्थितियों से संघर्ष-जीवन के विविध क्षेत्र

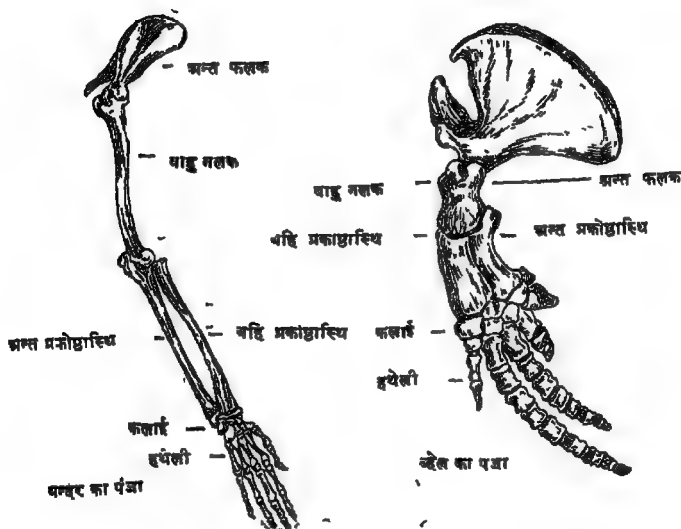
जान पड़ता है कि जीवन का आरम जल से ही हुआ है, परंतु गहरे जल से नहीं। ममुद्र के किनारे के छिछले जल के पास ही जीवन का आरम हुआ होगा। जीवन का विकास प्रकृतिकी अवस्था पर निर्भर है। जैसी परिस्थिति होगी उस के ही अनुसार जीवन का पालन-



चित्र ७६—चमगोद्व सरीला एक पिंढल पक्षी जो प्राचीन शाखा मुर्गों की सन्तान है।  
[ गैलियो पिथिकम ] ( परिपल की कृपा )

पापण होगा। परिस्थिति किसे कहते हैं ? यह भी अच्छी तरह समझना चाहिये। गहरे जल में चारों ओर का दबाव बड़ा भयानक होता है। ठंडक सदा बनी रहती है। अन्धकार का साम्राज्य रहता है। भोजन की सामग्री में वनस्पतियों का प्रायः अभाव ही रहता है। ममुद्र के ऊपरी तल पर वायु का हलका दबाव है, रोशनी काफी है और जल का तो तल ही ढहरा। परन्तु वनस्पति की बहुतायत नहीं है, इस लिए भोजन की सामग्री की कमी है।

स्थल पर वायुमंडल का दबाव पानी की अपेक्षा कम है । वनस्पतियों की बहुतायत है । जगह-जगह पानी भी काफी मिलता है । प्रकाश है गरमी है वर्षा है और आधी है । परंतु गति नीचे ऊपर की नहीं है । इस तरह जल और स्थल की परिस्थितियां मिला है साथ ही हम स्थल के ऊपर भी कहीं अत्यंत कड़ी सरदी पड़ती और कहीं भयानक गरमी है और कहीं-कहीं तो तीन तीन और छः-छः महीने की रात और इतने ही बड़े दिनांक मुकाबला करना पड़ता है ।



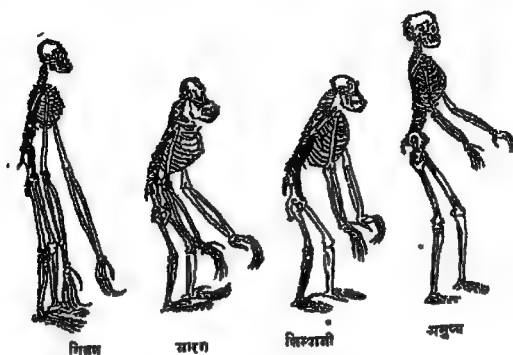
चित्र ७७—पंजे का क्रमिक विकास

ज्याने म्यून्स की कृपा ]

[ २१मसख का अनुवर्धन ]

कहीं बारहों मास अत्यंत ठंडक है और कहीं निरंतर गरमी पड़ती रहती है । कहीं-कहीं जहां चार महीने बरफ की वर्षा होती रहती है तो दूसरे चार महीने घरती को तबे की तरह तपाने वाली गरमी भी पड़ती है । यह तो श्रुत की बात हुई । सब जगह भोजन की सामग्री भी जैसी और जितनी चाहिए वैसी और उतनी नहीं मिलती । इस लिए जितने प्राणी हैं सब को अपनी परिस्थिति से विकट लड़ाई लड़नी होती है । इस लड़ाई में प्राणी-प्राणी का दुश्मन बन जाता है । कहीं-कहीं तो एक प्राणी दूसरे प्राणी का आहार ही होता है, उन में परस्पर की कोई दुश्मनी नहीं है । जंगल का शेर जंगल के साधारण मृगों का शिकार इस लिए नहीं करता कि वह उन का दुश्मन है । चिड़िया कीड़ो-मकोड़ों को दुश्मनी के लिए नहीं वल्कि

अपनी रक्षा के लिए खा जाती है। माथ ही भोजन की सामग्री एक ही जगह पर काफी नहीं होती और भोजन के चाहनेवाले उसी जगह बहुत ज्यादा हुए तो भोजन चाहनेवालों में आपस की लड़ाई हो जानी स्वाभाविक ही है। जोंडों के लिए लड़ाइयां होती ही रहती हैं।



चित्र ७८—कंकाल का विकास

हस्तसे से ]

[ मकमिलान की अनुमति से

इस तरह प्रत्येक प्राणी का परिस्थिति के साथ निरंतर चोर सवर्ण होता रहता है। इस सवर्ण में जिनने प्राणी वचने के लिए अयोग्य होते हैं धीरे-धीरे समाप्त हो जाते हैं। यचे हुए प्राणी अपनी परिस्थिति में योग्यतम समके जाते हैं। इस लिए उन की ही परंपरा चलती है। इसी का योग्यतावशेष का नियम कहते हैं।

## ४—वंश की रक्षा

प्रत्येक प्राणी अपने वंश की रक्षा के लिए स्वभाव से ही प्रेरित होकर कोशिश करता रहता है। भावी प्रजा को उत्पन्न करने के लिए सभी प्राणियों में प्रवृत्ति हुआ करती है। पौधा में या अन्तर प्राणियों में जहां इस प्रवृत्ति के पूरे होने के साधन अपने पास नहीं होने वहां उन के फूलों के रज और पराग की या फलों के बीजों को कीड़े-मकोड़ों और पक्षी अपने भोजन के लालच से उपजानेवाले क्षेत्रों में पहुँचाते हैं। जैसे अडजों और पिंडजों में नर और मादा के आपस के लिचाव और प्रेम के लिए रूप, रंग, आकार और बोली की मनोहरता और सुंदरता काम करती है, उसी तरह फूलों की सुगंध और सुंदरता कीड़े-मकोड़ों के, पराग और मकरंद अपनी मिठास से अपने खानेवालों को, अपनी ओर खींच लाते हैं। फल का सौंदर्य, सुवास और स्वाद जो सूँघने में व्यापक भीतर के बीजों की रक्षा करने के साधन हैं, खानेवालों को अपनी ओर आकर्षित करते हैं। इस तरह

बीजा को ऐसी जगहों पर सहज में ही पहुँचने का मौका मिलता है जहाँ वह आगे की प्रजा को उत्पन्न कर सकते हैं।

चित्र ७६—प्रागैतिहासिक युगों का बाँस का जगमगु की की छत्रों से परिरक्षित है।  
[ परिरक्ष को छत्र ]



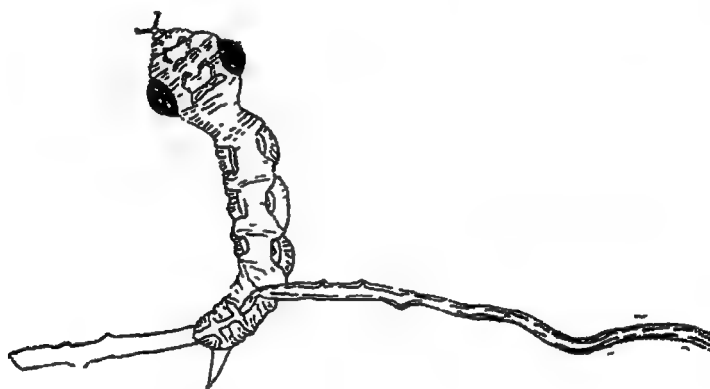
जैसे संतान की उत्पत्ति के लिए नर और मादा में परस्पर आकर्षण और प्रवृत्ति होती है उसी तरह अपनी संतान की रक्षा के लिए सभी प्राणियों में माता-पिता में प्रवृत्ति होती है। जिन प्राणियों में लाखों और करोड़ों की सख्या में एक बारगी अंडे होते हैं उन में माता-पिता को रक्षा के लिए अधिक चिन्ता नहीं करनी पड़ती। परंतु ज्यों-ज्यों विकास की



मीठी ऊर्चा उठती है। त्यों-त्यों मतान की मख्या घटती जाती है और उन की रक्षा के उपाय बढ़ने जाते हैं। माता-पिता में अपनी मतान के लिए स्वाभाविक स्नेह, ममता और रक्षा की चिन्ता बढ़ती जाती है। वात्सल्य प्रेम पिंडजों में बहुत कुछ बढ़ा हुआ पाया जाता है। वहीं मनुष्य में आकर अपनी पूर्ण वाढ़ को पहुंचाता है।

### ५—माया और छल का प्रयोग

जीवन के मर्ष में परिस्थिति में अपनी रक्षा की मय से अधिक आवश्यकता प्राणियों को होती है। जिस तरह एक प्राणी दूसरे को खा जाता है उसी तरह किसी दूसरे द्वारा खाये जाने का भी उसे मय रहता है। इस लिये कभी ना छल से अपने शिकार को



चित्र ८१—साँप वेपवारी डझी

[ परिषद् की कृपा ]

पकड़ने के लिए आँग कभी अपने बैरी में बचने के लिए प्राणियों को अपना रंग-रूप ऐसा बनाना पड़ता है कि निगाहों के सामने होने हुए भी शत्रु पकड़ न सके और न शिकार देव्य मये। बहुत में कीड़ों की डझिया अपने विकास के काल में साँप आदि के भयानक रूप धारण कर लेती है अथवा टहनी पत्ती आदि के रंग-रूप में विलकुल मिल जाती है। हरी-हरी पत्तियों के ऊपर अकसर हरे कीड़े इस तरह लिपटे पड़े रहते हैं कि मानो उस पत्ती की एक स्वाभाविक रेंवा हो। हरे हरे तों में पेड़ों की हरी पत्तियों के भीतर झुंड-के-झुंड बैठे होते हैं और पना नहीं लगना। सभी भ्रातृवों के मीनर चींते और शेर बैठे रहने हैं, आँग भ्रातृवों के रंगने में ऐसे मिल जाते हैं कि दिखाई नहीं पड़ते। गिरगिट अपनी परिस्थिति को देखकर रंग बदला करता है। इसी तरह प्रकृति के प्राणियों को जिन्हें



चित्र ८०- रंग में रंग मिलाकर छिपने की कोशिश । माया और छल का प्रयत्न...  
 विशाल इस्लाम [ पृष्ठ १३८ के सामने ]



छिपने और बचने की बड़ी जरूरत है ऐसे रंग दे रखे हैं कि उन्हें इस काम में बड़ी मदद मिल जाती है।



चित्र ८२—टहण, बेपचारी इल्ली

[ परिपक्व की कृपा

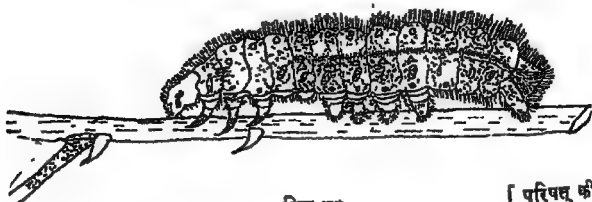


चित्र ८३—टहनी बेप में

[ परिपक्व की कृपा

जिस तरह परिस्थिति के अनुकूल रंग देकर प्रकृति रक्षा के उपाय करती है उसी तरह अनुकूल आकार भी दे देती है। अक्सर हरी हरी वेलों की नसों के सदृश वेलों पर ही लगे हुए कीड़े होते हैं जिन्हें देख कर कोई यह नहीं कह सकता कि यह हरी नसे या हरी

टहनिया नहीं है। कई कीड़े इस तरह के देखे गये हैं कि वह अधिकतर जिस वेल पर रहते हैं और उनकी पत्तियां खाने हैं, उसी के पत्तियों के आकार के ही उन के पख होते



चित्र ८३

[ परिपक्व की कृपा



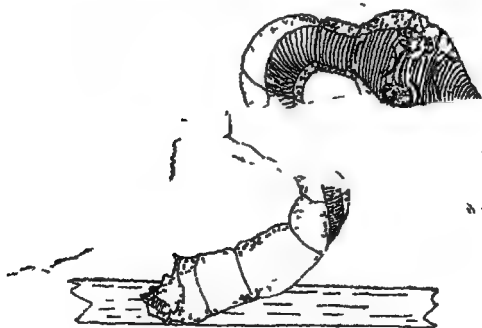
चित्र ८४

[ परिपक्व की कृपा



चित्र ८५

[ परिपक्व की कृपा



चित्र ८६

[ परिपक्व की कृपा

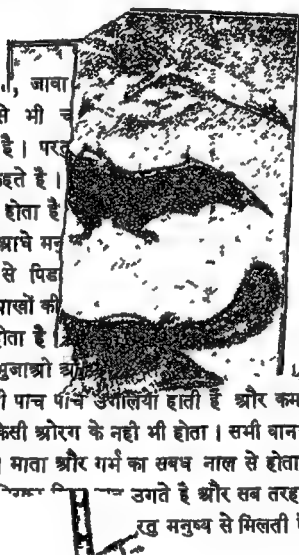
हैं। वह बैठते हैं तो साफ मालूम होता है कि उसी वेल की हरी पत्तियां हैं। गिरगिट किमी टहनी में लिपटा हुआ ऐसा जान पड़ता है कि उस जगह टहनी कुछ मोटी हो गयी

है। पास में मक्खी आकर बेधड़क बैठ गयी कि तीर की तरह उसकी लम्बी पतली जीभ निकल कर मक्खी को पकड़ लेती है। कई तिलिलिया जब पल सटाये रहती हैं तो जान पड़ता है कि पौधे की खली पत्तिया हैं।

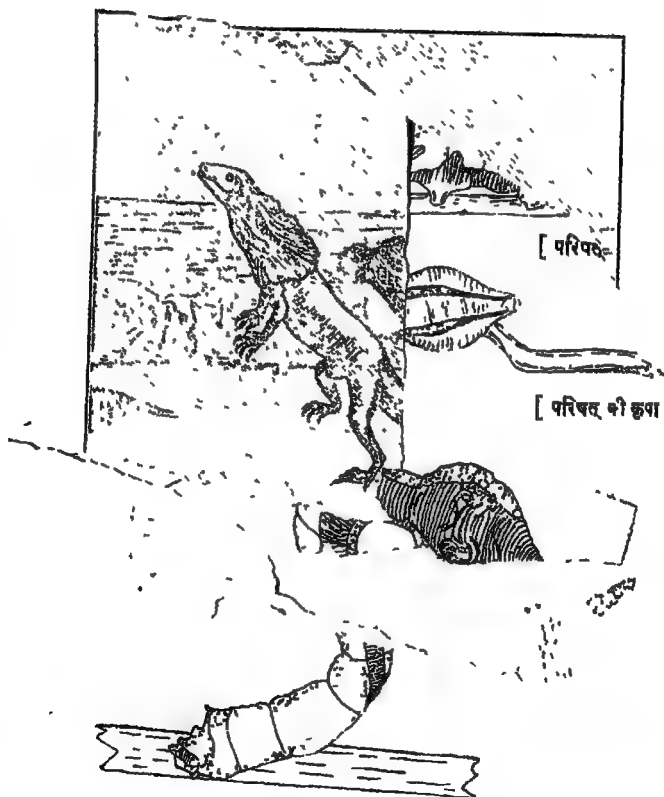
## ६-हास भी स्वाभाविक है

प्राणी ने अपनी रक्षा के लिए कोई उपाय उठा नहीं रखे। उसकी सहायता में प्रकृति ने भी भर सक पूरी कोशिश की। परतु ऐसा जान पड़ता है कि प्रकृति एक काल तक अभ्यास करती रहती है और उस में जिस दर्जे की सफलता उसका आत्म रूप देख कर और उससे असंतुष्ट होकर उसे मिरा दें और फिर दूसरी तरह की रचना

जावा  
पावों से भी च  
खड़ा होता है। परत  
मानुष भी कहते हैं।  
है कि जब खड़ा होता है  
संस्कृत में बानर आधे मनुष्य  
गे। यह जाति मनुष्य से पिछ  
र सामने देखती हैं। आखों की  
और दिमाग भी बड़ा होता है।  
हाथ-पाव लंबे होते हैं। भुजाओं और  
पावों में पकड़ सकने वाली पांच पाँच उँगलियाँ होती हैं और कम-से-कम अंगूठों में चिपटा  
होता है। किसी किसी ओरग के नहीं भी होता। सभी बानरियों के वक्षस्थल पर कम  
उगते हैं और सब तरह के दात होते हैं। यह  
रतु मनुष्य से मिलती हैं। इनके कान भी मनुष्य



इन में बहुत बड़ी सख्या का और अनेक महत्व की जातियों का लोप हो चुका है। इसी तरह व्यालों की बढ़न्ती हुई और ससार में विशालकाय व्याल दानव और असुर पैल गये। उन का भी लोप हुआ। उरग जाति के आज बहुत थोड़े नमूने बचे दिखाई पड़ते हैं। इन उरगों में से एक प्रकार से एक और अद्भुत पक्षियों का और दूसरी ओर पिंडज स्थल चारियों का विकास हुआ। यह भी बड़े भयंकर विशाल आकारों में बढ़े। महासिंहो शार्दूलों और दिग्गजों ने ससार पर अधिकार कर लिया। परन्तु इनका भी प्रलयकाल में अन्त हो गया।



चित्र ८७

[ परिपक्व की कृपा ]

हैं। वह बैठते हैं तो साफ मालूम होता है कि उसी वेल की हरी पत्तियां हैं। गिरगिट क़िमी टहनी में लिपटा हुआ ऐसा जान पड़ता है कि उस जगह टहनी कुछ मोटी हो गयी

हड्डियों की जैसी समानता बानरों, लंगूरों, शिपाजियों, गिबबनो और गोरिल्लो से है वैसे किसी और जाति के पशुओं से नहीं है और विकास के क्रम में इन जातियों से मनुष्य की बहुत निकट की नातेदारी है। लवाई में पाँवों पर खड़े होने पर गोरिल्ला मनुष्य के बराबर हो जाता है परंतु उस की चौड़ाई अत्यधिक है। और ताकत की तो बात न पूछिए। उस से अधिक बलवान प्राणी धरती पर नहीं है। यह केवल शाकाहारी है। परंतु इसके चिबुक नहीं है। यह हनुमान नहीं है।

शिपाजी कद में छोटा है। ताकत भी कम है। चेहरे में भी अंतर है। वह मयानकता नहीं है। शाकभोजी है। गोरिल्ला कां तरफ आजानुबाहु है और खड़ा होकर कभी-कभी चलता भी है। यह पाला जा सकता है, परंतु गोखिला नहीं पाला जा सकता। दोनों अफ्रीका में मिलते हैं।

ओरंग का दिमाग आदमी के दिमाग से छोटा परंतु बानर आदि जातियों में सब से बड़ा होता है। यह सुमात्रा, जावा और बोर्नियो में पाया जाता है। शाकाहारी है। यह खड़ा होकर दोनों पावों से भी चलता है। पर इसकी चाल में मनुष्य से अंतर है। आदमी सीधा खड़ा होता है। परंतु बानर जानियों में से कोई भी सीधा नहीं खड़ा होता। ओरंग को लोग बल-मानुष भी कहते हैं। इसके लाल केश होते हैं। इसकी भुजाएँ और हाथ इतने लंबे होते हैं कि जब खड़ा होता है तो कभी कभी जमीन छू सकते हैं।

संस्कृत में बानर आधे मनुष्य को कहते हैं। इसीलिए हम इन सब को बानर जाति कहेंगे। यह जाति मनुष्य से पिढियों में सब से अधिक मिलती है। आखें सामने होती हैं और सामने देखती हैं। आखाँ की हड्डी का कोप मनुष्य का सा होता है। खोपड़ी बड़ी होती है और दिमाग भी बड़ा होता है। हसली की हड्डियाँ दब और पूरी तौर से बड़ी होती हैं। हाथ-पाव लंबे होते हैं। भुजाओं और जघों की हड्डियाँ वदन में छिपी नहीं होतीं। हाथों और पावों में पकड़ सकने वाली पाँच पाँच उगलियाँ होती हैं और कम-से-कम अंगूठों में चिपटा हुन होता है। किसी किसी ओरंग के नहीं भी होता। सभी बानरियों के वक्षस्थल पर कम

ने स्तन होते हैं। माता और गर्भ का सबध नाल से होता है। अगुलियाँ यथेच्छ गिरकर निचले उगते हैं और सब तरह के दात होते हैं। यह परंतु मनुष्य से मिलती हैं। इनके कान भी मनुष्य



## आठवां अध्याय

### मनुष्य का विकास

#### १—मनुष्य की खोपड़ी

हाग्विन और वालेम ने इस विषय पर बड़े विस्तार में अनुशीलन किया है। उनके पाँछे के विज्ञान-विज्ञानियों ने भी इस विषय पर और अधिक प्रकाश डाला है। खोपड़ियों का विशेष रूप ने मिन्नान किया गया है। पुरानी खोपड़ियाँ जो पायी गयी हैं उनमें कुछ ऐसे मनुष्यों की खोपड़ियाँ भी हैं जो क्रम-क्रम पाँच लाख वर्ष पहले की अनुमान की जाती हैं और जो आज-कल के बन-मानुष औरग ने अधिक बड़े विभाग की हैं और प्राचीन मनुष्य की मालूम होती हैं। इनमें से एक को पूरा करके जो चित्र बनाया गया है वह दिया जाता है।

इसी प्रकार डेढ़ लाख और एक लाख वर्ष के पहलेवाली खोपड़ियाँ भी पायी गयी हैं और उनके भी रूप पूरे किये गये हैं। खोपड़ियों के मिलान में यह पता चलता है कि शानर ज्ञान में विबुध या हनु नहीं होता। मनुष्य ज्ञान में भी धीरे धीरे हनु या विबुध का विकास हुआ है। मात्र ही हिमाग भी अधिक बड़ा होता गया है और गोले खोपड़ी में स्थापित हुआ है।

मनुष्य के विकास की एक भारी विशेषता मस्तिष्क का विकास है। मस्तिष्क से छोटा मानिक मस्तिष्क का होता है, उसमें बड़ा उरगों का, फिर उसमें बड़ा चिड़ियों का। चिड़ियों के बाद मनुष्य की पिंडजों का नरग आता है। मनुष्यों का इन सब में बड़ा है।

केवल हिमाग का ही विकास नहीं हुआ है। सब में अधिक महत्व का विकास भीतरी और बाहरी ज्ञान और क्रम दोनों इन्द्रियों का है। हर एक इन्द्रिय पिंडजों में बराबर बढ़ती हुई मनुष्यों में आकर सब में अधिक उन्नत अवस्था को पहुँची है। सभी पिंडजों की टटरी प्रायः एक ही है पर बड़ी मुचने-मुचने मनुष्य के शरीर में आकर अधिक मुडोल और उरगों की होती है। जहा मनुष्य का मस्तिष्क ताल में डेढ़ नेग का है वहा गोरिल्ले का

ढाई पाव से अधिक नहीं होता। मनुष्य की खोपड़ी में पचपन घन इंच से कम समाई नहीं होती। परंतु ओरग और शिपाज़ी की खोपड़ियों में छत्तीस और साढ़े सत्ताईस की होती है जब मनुष्य खड़ा होना सीख लेता है तो बिल्कुल सीधा खड़ा होता है। दिमाग के बोझ से उस का सिर झुक नहीं जाता। उस का माथा ऊंचा और सीधा होता है। मुह बाहर की तरफ अधिक निकला हुआ नहीं होता। गाल की हड्डिया छोटी और मौह की ऊंचाई कम होती है। उस के दात प्रायः समान होते हैं। हनु या चिबुक आदमी के ही होता है। मनुष्य अपना पूरा तलवा धरती पर रखता है। उस की एड़ी वानर की एड़ी से कहीं अच्छी है, और उस के अंगूठे अँगुलियों के मेल में हैं। उस की पूछ की जगह की हड्डी मौजूद है परंतु पूछ की आवश्यकता नहीं है। इन सभी बातों में मनुष्य वानर जातियों से बड़ा हुआ है। यह शरीर-रचना सबधी बातें हुईं। भाषा, सम्यता, रहन-सहन बुद्धि विवेक और शिक्षा आदि सभी बातों से मनुष्य ने अपने को सब प्राणियों में उत्तम बना लिया है।

हेकेल “विश्वप्रपञ्च” में लिखता है—



चित्र १०—बाबा में प्राप्त प्राचीन खोपड़ी के अनुसार मानव सिर की कल्पना।

[ परिषद की कृपा

“इस की सिद्धि में अब कोई संदेह नहीं रह गया है कि मनुष्य और वनमानुस के शरीर का ढाँचा एक ही है। दोनों की ठठरियों में वे ही २०० हड्डियाँ समान क्रम से बैठायी हैं, दोनों में उन्हीं ३०० पेशियों की क्रिया से गति उत्पन्न होती है, दोनों की त्वचा पर रोए होते हैं, दोनों के मस्तिष्क उन्हीं संवेदनात्मक नाड़ी-चक्रों के योग से बने हुए होते हैं, वही चार कोठों का हृदय दोनों में रक्त-संचार का स्पंदन उत्पन्न करता है। दोनों के मुह में ३२ दात उसी क्रम से होते हैं। दोनों में पाचन-शक्ति की सहाय्य, और क्लोम-प्रथि की क्रिया से होता है, उन्हीं जननेन्द्रियों से दोनों के पुनर्जाति होती है। यह ठीक है कि डीलडौल तथा अवयवों की छोटाई-बड़ाई में दोनों में कुछ भेद देखा जाता है, पर इस प्रकार का भेद तो मनुष्यों की ही समुन्नत और वर्वर जातियों के बीच परस्पर देखा जाता है, यहां तक कि एक ही जाति के मनुष्यों में भी कुछ-न-कुछ भेद होता है। कोई दो मनुष्य ऐसे नहीं मिल सकते जिन के ओठ, आंख, नाक, कान आदि बराबर और एक से हों। और जाने दीजिए, दो माँदों की आकृति में इतना भेद होता है कि जल्दी विश्वास



मौजूद है ( १ ) आर्य वा श्वेतांग, ( २ ) अप्रीकी वा कृष्णांग, ( ३ ) मंगोली वा पीतांग तथा ( ४ ) रक्तांग । यह चार शाखाएँ कम-से-कम चार लाख बरस पहले की निकली हुईं समझी जाती हैं । अनेक वैज्ञानिकों के मत से पीतांग और रक्तांग दोनों एक ही शाखा से हुए हैं अतः एक वंश में हैं । इसी तरह वनमानुसों की ओरंग, शिपाजी और गोरिल्ला यह तीन बड़ी जातियाँ और गिबबन और श्यामांग दो छोटी जातियाँ आज भी पायी जाती हैं । वनमानुसों की पाँचों जातियों में ठोढ़ी नहीं होती । यवद्वीप में उस प्राचीन मनुष्य की खोपड़ी पायी गयी थी जो अब से कम-से-कम पाँच लाख बरस पहले भूतल पर रहा होगा । इस मनुष्य की खोपड़ी में ठोढ़ी मौजूद पायी गयी है । यह उस उपशाखा से हो सकता है जिस का आरम्भ आज से लगभग अठारह लाख बरस पहले सम्भ्रा जाता है । इसे ही सब से पुराना हनु या चिबुक रखनेवाला वन-मनुष्य समझना चाहिए । यह मनुष्य की शाखा थी इस लिए हम यह अनुमान करें कि इस शाखा या और छुत्त शाखाओं के मनुष्य मानवीय भाषा और सभ्यता रखते होंगे तो अनुचित न होगा ।\*

### ३-मनुष्य के पुरखे

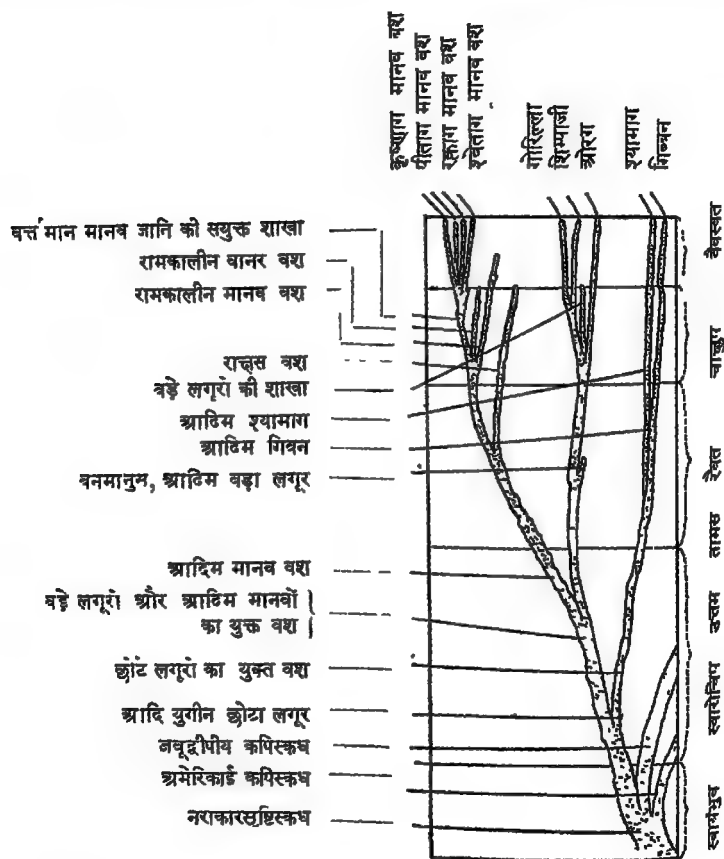
आदिम मनुष्य कही उत्तरखण्ड में प्रुव-प्रदेश के आसपास हुआ होगा । और कम-से-कम वर्तमान चतुर्भुजा के सतयुग के आरम्भ में या इस से भी पहले हुआ होगा जब कि पृथ्वी के ऊपर हरियाली हो चुकी थी । वही से उस के वंशवाले अफ्रिका, भारत, मलय देश, और दक्षिण अमेरिका में फैले होंगे । यह अनुमान किया जाता है कि मनुष्य की सभ्यता का आरम्भ एशिया में ही हुआ है । वैज्ञानिकों का अनुमान है कि आदि काल में भी मनुष्य साधारण चतुष्पद की तरह नहीं था । वह दो हाथोंवाला प्राणी आसानी से जंगलों में पेड़ों पर रह सकता होगा । हाथ की आसानी के कारण बड़े हुए ओठों और दाँतों से पकड़ने की जरूरत न पड़ी और बहुत जल्दी पेड़ को छोड़ कर उसे भूमि पर रहने में सुभीता हुआ होगा । इस सब में बहुत लंबे चौड़े तर्कों और युक्तियों से काम लिया जाता है । परंतु विकास-विज्ञान अभी अपनी शैशवावस्था में है । अनेक बातें इन कल्पनाओं के विरुद्ध कही जा सकती हैं । हम ने यहाँ अब तक के वैज्ञानिकों के मत दे दिये हैं ।

ऐसा समझा जाता है कि हर एक युग के अंत में हिमप्रलय हुआ है । जैसा कह चुके हैं, इस हिमप्रलय का यह अर्थ नहीं है कि एक बारगी प्रलय हो गया और फिर प्रलय का समय

---

\* रामायण महाकाव्य में जेतायुग में श्रीरामचंद्रजी की सहायता करनेवाली सेना वानरों और ऋक्षों की थी । इन में हनुमान् ( चिबुकवाले ) भी थे । इन का चिबुक उड़ा हो गया । इस कथा से स्पष्ट है कि वह वानर जाति जिस में हनुमान् आदि हुए चिबुकवाली जाति थी । यह लोग समझदार थे, विद्वान् थे । कलावान् थे । आजकल-के-से वानर न थे । महाभारत में ऐसी जाति की चर्चा नहीं है । संभवतः यह जाति तब तक समाप्त हो गयी थी ।

समाप्त हो गया। हिमप्रलय तो जब आने लगता है तो लाखों वर्ष तक उस का सिलसिला लगा रहता है। तीसरे युग के अंत में जो हिमप्रलय हुआ उस के सिलसिले के खतम हो जाने



चित्र १४—नराकार प्राणियों का क्रमविकास-वृक्ष

विलियम्स एंड नारगेट की कृपा ]

[ सर आर्थर कैथ के अनुसार कल्पित ]

पर जो मनुष्य के अश्विन्द्य का काल आरंभ हुआ था उसी समय को हम वर्तमान मनुष्य के अश्विन्द्य का काल समझेंगे। परन्तु उस से पहले मनुष्यों की अनेक जातियाँ और शाखाएँ

हो गयी, विकास पा चुकी, और फिर मिट भी गयी। सब से पुरानी खोपड़ी जो यवद्वीप में मिली ऐसा समझा जाता है कि पांच लाख बरस पहले की होगी। साथ की जूँ की हड्डी बताती है कि इस प्राणी की ऊँचाई पांच फुट सात इंच रही होगी। माथा छोटा चपटा भवे कुछ टेढ़ी और दिमाग कुछ छोटा था। इस की चाल ढाल आजकल के मनुष्य की-सी थी। इस का और इस के समय के अनेक पिढ़जों का लोप हो चुका है। दूसरी खोपड़ी हेडलबर्ग में मिली है। यह हाथी, गेडे, शेर आदि की हड्डियों के साथ मिली जो योरोप में तीन लाख बरस पहले ही लुप्त हो चुके थे। इस में सब बातें मनुष्य की-सी थीं, पर चिबुक न था। बहुतों की राय है कि इसे मनुष्य की प्रधान शाखा में न गिनना चाहिए।

तीसरी खोपड़ी सन् १८५६ में एक छोटी नदी में पायी गयी। इसी मेल की और खोपड़िया कई जगह पायी गयी। यह लगभग दस लाख बरस पहले के मनुष्य की खोपड़िया हैं जो योरोप में रहते थे। यह भी आजकल की मनुष्य की शाखा से अलग ही था, जिस का लोप हो गया है।

इरानिस्तान में पिल्टडाउन में सन् १६१२ में एक खोपड़ी मिली। यह आज के मनुष्य की खोपड़ी से गुल्लि-पल्लि-जुलती है। इसे डेढ़ लाख से लेकर पांच लाख बरस तक की आकृति है। इस जाति के मनुष्य भी अब नहीं हैं। यह निश्चय नहीं कहा जा सकता कि लाखों बरस पहले वर्तमान मनुष्य के पूर्व पुरुष अपने सम-सामयिक मनुष्य जाति के मुकाबिले में कैसे थे, या उस समय में यह लोग थे भी या नहीं। मानवी शाखा बराबर नयी नयी शाखाएँ प्राचीनतम युगों से फेकती आयी है। उन में से अनेक शाखाएँ बढ़-बढ़कर लुप्त होती गयी हैं। मनुष्य बने परन्तु सदा के लिये नहीं बने। अपना विकास पूरा करके खतम हो गये। कौन कह सकता है कि वर्तमान मनुष्य सदा के लिए इस धरती पर आया है। बहुत संभव है कि किसी भविष्य युग में इस की खोपड़ियों से भी आजकल के लोपे हुए इतिहास का पता लगाया जाय।

## ४-वर्तमान मानव जाति

भूगर्भ विज्ञानी वर्तमान मनुष्य के विकास को भी छोटे-छोटे युगों में बाँटकर वर्णन करते हैं। उन की कल्पना है कि वर्तमान मनुष्य भी बहुत धीरे-धीरे सम्पत्ता की सीढ़ियों पर चढ़ता हुआ आया है। पेड़ों पर रहना छोड़कर जब वह धरती पर रहने लगा तो उस ने पहाड़ों की खोहों के भीतर अपना घर बनाया। उन की खोपड़ी बड़ी थी। माथा ऊँचा था। और चिबुक ठीक बना हुआ था। शेष अंग प्रत्यग आजकल के-से थे। उन्होंने ने खोहों के भीतर भीतों पर चित्र भी बनाये हैं। कहीं-कहीं उन की बनायी मूर्तियाँ भी मिली हैं। उन की समाधियों की तैयारी से जान पड़ता है कि उन का विश्वास परलोक में भी था। वह पत्थर के हथियार बनाते थे। उन हथियारों में उन की कारीगरी दिखाई पड़ती है। वह लोग तीसरे और चौथे प्रलय के अन्तर काल में हुए। वह लोग अपने सम-सामयिक मनुष्य के बड़े अच्छे प्रतिस्पर्धी थे। परन्तु वह भी जगत के सभी भागों में रह नहीं गये। योरोप में

तो वह जल्दी ही लुप्त हो गये और एशिया ने फिर नये मनुष्यों को आबाद किया। यह तो नहीं कहा जा सकता कि किसी बलवान जाति का हास आवश्यक है। परन्तु मनुष्य के इतिहास में यह बराबर देखा जाता है कि शक्ति और सफलता के शिखर पर पहुँचने के बाद उस का हास अवश्य होता है और कभी-कभी वह लुप्त भी हो जाता है। इस के कारण तो निश्चय रूप से नहीं मालूम है परन्तु कभी-कभी परिस्थिति कभी उस की शारिरिक रचना और स्वभाव और कभी जीवन की दौड़ से हास होने लगता है। कभी जाति के किसी भयानक शत्रु की प्रचलता भी कारण हो जाती है, जैसे मलेरिया आदि।

अन्तिम प्रलय के बाद मनुष्य जाति अधिक सुधरी हुई पायी जाती है। पहले के पत्थर के औजार रगड़कर चिकने नहीं किये होते थे। परन्तु अब बहुत चिकने और सुदर बनाये जाने लगे। यह लोग शिकार करते थे।

इस के बाद धातुओं का समय आया। धातुओं में पहले-पहल ताँबे का प्रयोग होने लगा। उस के बाद काँसे का प्रयोग आरम्भ हुआ। सब से अत में लोहा काम में आने लगा। अब तक मानवी सभ्यता लोहे की ही सभ्यता है। योरोप के विज्ञानियों का यह मत है कि इसी क्रम से मनुष्य ने धातुओं का प्रयोग जाना। उन्हीं ने यह पता लगाया है कि एशिया में ईसा से चार हजार बरस पहले ताँबे का प्रयोग मनुष्य को मालूम था। परन्तु लोकमान्य तिलक ने वेद के मंत्रों की रचना का काल ईसा के कम-से-कम आठ दस हजार बरस के पहले सिद्ध किया है और उन मंत्रों में सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा सब का वर्णन पाया जाता है। सोने का वर्णन बहुत है। काँसा आदि मिश्रित धातुओं का भी वर्णन है। हम यहाँ यह कहे बिना नहीं रह सकते कि हम जो यहाँ विकासवाद पर लिख रहे हैं वह विशुद्ध युरोपीय दृष्टि का वर्णन है। बहुत सम्भव है कि भारतीय दृष्टि से खोज की जाय तो इन सिद्धांतों में बहुत-कुछ उलट-पलट हो जाय।

### ५-मनुष्य का वर्ण-विभाग

भिन्न-भिन्न देशों और कालों में बँटकर रहते-रहते और विकास पाते-पाते मनुष्य की विविध जातियाँ हो गयीं जिन में से कुछ बहुत आगे बढ़ी हुई हैं और कुछ पिछड़ी हैं। इन में आपस के विवाह सबंध से भी विविधता उत्पन्न होती गयी। एक ही जाति के भीतर के विवाह-सबंध से आपस में एक स्वभाव और समता की मात्रा स्थायी हो गयी। और भिन्न-भिन्न बाहर की जातियों से वैवाहिक सबंध होते-होते विविधता और स्वभाव-भेद में बहुत वृद्धि हो गयी। एक वर्ग के कुछ लोग किसी तरह से एक देश में बहुत काल तक अलग रह जाते हैं। इस तरह उन की जाति अलग हो सकती है। परिवारों में विविधता और रूप-भेद हो जाता है और यह बड़े विस्तार के साथ होता है। वैवाहिक सबंध में विशेष रूप से चुनाव होता है और मतान में विविधता बढ़ती है। इस तरह जो लोग अधिक योग्य होते हैं अयोग्यों पर प्रभुता करने लगते हैं। कभी-कभी अन्तर्जातीय सबंध से बिल्कुल नये रंग रूप उत्पन्न होते हैं। इस में जो अवनति करनेवाले गुणों से और चिह्नों से युक्त होते हैं वह

साधारण विकास-क्रम में छूट जाते हैं। इस तरह एक विशेष प्रकार की जाति बन जाती है। इस तरह की मनुष्य की विशेष जातियाँ तो ससार में बहुत हैं। तो भी पाश्चात्य विज्ञानियों ने मनुष्य जाति को चार विभागों में बाँटा है। अफ्रीकी, आस्ट्रेलियाई, मोगल और काकेशी। जितने मनुष्य ससार में हैं सब की गणना इन्हीं चारों में से किसी एक में हो सकती है। पहले के ईसाई भाव से प्रेरित वैज्ञानिक साम, हाम, जाफत इन तीनों गूह के लड़कों के वर्ण के विचार से तीन ही जाति मानते थे। परंतु अब चार मानने लग गये हैं।\*

अफ्रीकी जाति में वह सब लोग शामिल समझे जाते हैं जिन के बाल ऊन की तरह होते हैं, अफ्रीका के हब्शी और झाड़ी-जंगलों के रहनेवाले इसी जाति में हैं।

आस्ट्रेलियाई जाति के वह लोग समझे जाते हैं जिन के बाल लहरीले या घूँघरवाले होते हैं। इन में दक्षिण भारत के जंगली लका के वेद तथा आस्ट्रेलिया के प्राचीन निवासी समझे जाते हैं।

सीधे बालोवाले तिब्बत के रहनेवाले अनाम, श्याम, ब्रह्मदेश, चीन, जापान, और लपलैण्ड तक के रहनेवाले मुगल जाति के समझे जाते हैं।

काकेशी जाति में भूमध्य-सागर के चारों ओर रहनेवाले, तुर्क, अरब, पठान, जर्मनी और भारतीय तथा समस्त आर्य लोग शामिल हैं।

यह विभाग भी शुद्ध रीति से वैज्ञानिक नहीं है। भारतवर्ष में स्मृतिकारों ने मनुष्य जाति को चार वर्णों में बाँटा है। श्वेतवर्ण, रक्तवर्ण, पीतवर्ण और कृष्णवर्ण। श्वेतवर्ण में काकेशी और आर्य लोग शामिल हैं। रक्तवर्ण में अमेरिका के आदिम निवासी और उसी तरह के रक्तवर्ण के लोग हैं। पीतवर्ण के लोगों में समस्त मुगल जाति है जिस में चीनी और जापानी प्रधान हैं। कृष्णवर्ण के लोगों में काले रंगवालों की समस्त जातियाँ हैं जिन में अफ्रीका के निवासी प्रधान हैं। यह विभाग भी ऐसा नहीं है कि यह कहा जा सके कि काकेशी या आर्य जातियों में काले चमड़े के लोग नहीं हैं और न यह कहा जा सकता है कि लाल चमड़ेवालों में और रंगवाले नहीं पाये जाते। ऐसा कोई कटा और नपा हुआ विभाग मनुष्य में नहीं हो सकता जिस में यह कहा जा सके कि किसी दूसरे विभाग का मेल नहीं है। परंतु यह विभाग बहुत आसानी से इस ख्याल से समझे जा सकते हैं कि जो जाति किसी विशेष रंगवाली समझी जाती है उस में उसी विशेष रंग की अधिकता है।

बाल और रंग के सिवाय और भी विशेषताएँ हैं जिन से एक दूसरी जाति में भेद

---

\* यह निश्चित रूप से कोई वैज्ञानिक वर्गीकरण नहीं है। हमारे यहाँ मनुष्य ब्राह्मण को श्वेत, क्षत्रिय को रक्त, वैश्य को पीत और शूद्र को कृष्ण वर्ण कहा है। संसार में भी चार वर्ण मिलते हैं। आर्य श्वेतांग हैं। अमेरिका के मूल निवासी रक्तांग हैं। मंगोल पीतांग हैं और अफ्रीकी कृष्णांग हैं। इन्हें ही प्रकृत ब्राह्मण क्षत्रिय वैश्य शूद्र कहना चाहिये।



कर सकते हैं। दक्षिण के ओंठ मोटे होने हैं। नाक चाँडी-चिपटी होती है। आँखें उमरी हुई दाँत बड़े-बड़े और मोपड़ी लयी होती हैं। मुगला का चेहरा चौड़ा होता है। गाल की हड्डिया उमरी हुई होती हैं आँख छोटी और बनी हुई होती हैं। मोपड़ी लयी चौड़ी सब तरह की होती है। कान्देशियों की दाँदी बड़ी हुई होती हैं। गाल की हड्डिया धमी हुई होती हैं। नाक पतली पर उमरी हुई होती हैं दाँत छोटे होने हैं। चिबुक अधिक मुदर होता है। इन तरह विविध जानियों में जो विशेषताएँ होती हैं उन में उन का पहिचाना जाना कठिन नहीं है।

### ६-वर्तमान मनुष्य

ऐसा समझा जाता है कि मनुष्य की उत्पत्ति एशिया में ही कही हुई। और जिस समय समय के सभी द्वीप मिले हुए थे उसी समय मनुष्य जानि सब जगह फैल गयी। जब जल-स्थल अलग-अलग होकर भिन्न-भिन्न महाद्वीप बन गये उस समय मनुष्य लोहा बट गये और एक दूसरे से अलग हो गये। ऐसा अनुमान किया जाता है कि इस तरह अलग न हुए होने ता सब की सम्बन्धता बरकरार होती। अफ्रीका, अमेरिका, आस्ट्रेलिया और महाद्वीपों और अन्य द्वीपों में मनुष्य की सम्बन्धता का वैसा विचार नहीं हो पाया जैसा कि एशिया और योरोप में हुआ। एशिया और अफ्रीका में भी भारतवर्ष, चीन, सिंध की सम्बन्धता सब में प्राचीन समझी जाती है। योरोप के रोम और यूनान की सम्बन्धता इन में पीछे की है। परन्तु रोम और यूनान की सम्बन्धता का अब लोप हो गया है। उस के स्थान में योरोप की और देशों की सम्बन्धता जो उन्हीं की नीचे पर खड़ी है अत्यंत बड़ी-बड़ी है। इस समय मनुष्यता ने अपने नैतिक ज्ञान में वही सब में अधिक विकास पाया है यद्यपि चरित्र में योरोप की सम्बन्धता भाग्य की अपेक्षा अत्यंत हीन दशा में है। आज योरोप के मनुष्यों ने प्रकृति की शक्तियों को अपने बश में कर रखा है। उस ने विजली को अपनी गाड़ी में जोत दिया है और आकाश को अपना हक्का बना रखा है। बरलों में कारुण का गढ़ खजाना निकाल लिया है। उस ने तार और बेनार में देश और काल पर विजय पायी है और समुद्र और वायुमंडल पर आमाता ने वृत्ता और उड़ता फिरता है। उस ने रोगों का रहस्य जान लिया है। और उन पर काबू कर लिया है और अपने पशुओं और पौधों का नये मार्गों में दाल रखा है। नीति की दिशा में भी वह सत्यम् शिवम् मुदरम् की ओर बढ़ता दिग्वाडे पड़ रहा है। उस में चिन तरह बहुत अच्छे-अच्छे गुणों का विकास हुआ है उसी तरह कुछ हान के भी चिह्न दिग्वाडे देने हैं उन की आर्थिक योजनाएँ बहुत मनुष्यता भाव प्रकट करती हैं। उस के यात्रिक विज्ञान से प्राकृतिक जीवन का सामंजस्य बिगड़ गया है। सामाजिक जीवन में भी धनी और रक का इतना भारी अंतर पड़ गया है कि जगह-जगह विप्लव के चिह्न दिग्वाडे पड़ रहे हैं। आचार और नीति में भी अभिमान के कारण योरोपीय नस्ल मनुष्य में दुर्निवार दोष आ गये हैं। वह अपने को ही मनुष्य समझता है। शेष मनुष्य जानि को अपने मुख की सामग्री जुटाने के लिए साधन और मनुष्यता में हीन समझता है।

ससार के पहले रीढ़वाले प्राणी मत्स्यों का विकास हुआ। ऐसा जान पड़ता है कि मत्स्यों ने शखां का विनाश किया। कौन कह सकता है कि मत्स्यावतार द्वारा शखासुर का विनाश इसी अत्यंत प्राचीन इतिहास का चोतक नहीं है और पुराणों में यह प्राचीन कथा इसी प्रस्तराकृत इतिहास की प्रतिध्वनि नहीं है? हम तो यों कह सकते हैं कि आदि युग में मत्स्यावतार द्वारा शखासुर का विनाश ही प्रस्तरों के पट्ट पर चित्रित है। मछलियों के भी युगों बीते और हाथ पाँव उगलियाँवाले स्थल के उमर रँग सकनेवाले परतु जलस्थल दोनों में रहनेवाले जीव बड़े और जगत में फैल गये। आजकल का कछुआ और मेंढक इन का प्रतिनिधि है। पुराणों में कच्छप अवतार भी मत्स्यावतार के बाद कहा जाता है और विकास के अत्यंत प्राचीन इतिहास की प्रतिध्वनि-सा जान पड़ता है। उभयचरियों के भी बढ़न्ती के युग आये और इन्होंने मत्स्या का उपभोग किया, फिर बीत भी गये। अब महाविशाल व्याली और उरगों की बारी आयी। यह पक्ष-हीन और सपक्ष दोनों प्रकार के हुए। इन की ऐसी बढती हुई कि ससार को इन्होंने ने घेर लिया। कद्रू के पुत्र उरगों ने सूर्य के बोझों को घेरकर काला कर दिया और पक्षियों के राजा की माता को दासी बनाया। विनतापुत्र गरुड़ ने अपनी माता को बधन से छुड़ाया और उरगों का विनाश किया। यह पौराणिक कथा भी प्रतिध्वनि ही जान पड़ती है। पृथ्वी के चडासुर उरग अतिम उरग थे जिन से कि ब्रह्म पक्षी और पिंडज प्राणी उत्पन्न हुए और फैले अनुमान किये जाते हैं। आरंभ में विषमता का होना अस्वाभाविक नहीं है। उस समय पिंडजों में अत्यंत भयानक जट्ट और ब्रह्मजों में हंसक पक्षी अवश्य हुए होंगे। अपने से कम बलवान उरगों का इन दोनों ने मिलकर विनाश किया होगा। उस समय के विकराल व्याल जो मैदान में आकर लड़े होंगे अतः में जीवन के रणक्षेत्र में नष्ट हो गये होंगे। वर्तमान उरग और व्याल वह दुर्बल और छोटे बचे-खुचे प्राणी हैं जिन्होंने विलो में और लोहे में छिपकर अपनी रक्षा की। पुराणों में जटायु, गरुड़, सपाति आदि बलवान पक्षियों की जैसे चर्चा है वैसे ही वृंहावतार, शार्दूल, विंगज, महाबराह आदि स्थलचरों की भी चर्चा है। कालक्रम से सृष्टि के सर्वथ में यह चर्चा भी पुराणों में इसी क्रम से आती है। यह भी किसी अत्यंत प्राचीन इतिहास की प्रतिध्वनि है। इन घटनाओं के भी युगों-पर-युग बीत गये। अतः में मनुष्य का आविर्भाव हुआ। यह पहली मनुष्य जाति अवश्य ही आदिम जाति थी। मानवी सभ्यता का इसी ने आरंभ किया होगा। और सब पिंडजों के बहुत उच्चे विकास के समय में आदिम मनुष्य का उदय हुआ होगा। उस समय के दानवाकार प्राणियों के सामने यह वामन रूप में आया और पृथ्वी पर तीन पग मात्र पर अपना अधिकार जमाकर बहुत ही शीघ्र सारे ससार में फैल गया होगा। जबूद्वीप या एशिया पर पूरा अधिकार करके असुरों को पाताल भेज दिया होगा। पुराणों में वामनावतार की कथा शायद इसी बात का परिचय देती है। प्रस्तरों में लिखे इतिहास से यह भी पता चलता है कि प्रत्येक महायुग के अंत में हिमप्रलय होता रहा है। और मनुष्य की जाति में भी इन प्रलयों के कारण बारबार परिवर्तन होता रहा है। सब से पिछली जाति के मनुष्यों का विकास जिस ढंग पर होता आया है वह हम कुछ अधिक विस्तार से जानते हैं। बहुत पास के समय में आकर जब हमारे साहित्य का युग

आरम्भ होता है तब से लेकर आज तक तो मनुष्य के विकास का इतिहास दर्पण की तरह हमारे सामने है। हाल के इतिहास से तो यह बिल्कुल निर्विवाद रूप से सिद्ध है।\*

हम यह भी जानते हैं कि विकास की लहर कभी बहुत ऊँचे उठती है और कभी अत्यंत नीचे चली जाती है। जिन प्राणियों का विकास अपनी हद को पहुँच गया उन का हास और नाश भी हो गया। बड़े-बड़े ऊँचे विकास के प्राणी दैत्य और असुर उड़नेवाले शार्दूल किसी समय में इस भूतल पर भरे हुए थे जो आज बिल्कुल नष्ट हो गये हैं और जिन्होंने अपने पीछे अपना स्थान लेनेवाला नहीं छोड़ा है। इसी प्रकार यह भी असंभव नहीं है कि वर्तमान मनुष्य जब अपने विकास की पराकाष्ठा को पहुँच जाय तो उस का भी हास हो और वह भी नष्ट हो जाय।

बड़ी-से-बड़ी धर्म-धड़ी में भी हमें यह नहीं देख पड़ता कि मिनट की सुई घूम रही है, फिर भी हम जानते हैं कि घटे भर में वह एक चक्कर पूरा करती है और घटेवाली सुई बारह घटे में एक चक्कर पूरा कर लेती है। यदि सौ बरस में एक चक्कर पूरा करने का प्रयत्न हो तो देखनेवाले को तो कई बरस तक ऐसा जान पड़ेगा कि मानां सुई चली ही नहीं। परन्तु सुई की चाल ठीक-ठीक नियमित होगी। विकास की गति अत्यंत धीमी है। भेद दिखाई पड़ने लायक भारी-भारी परिवर्तन लाखों और करोड़ों बरसों में अत्यंत धीरे-धीरे होते हैं। इसीलिए विकास की कोई गति साधारण दृष्टि में नहीं आती, परन्तु तो भी उस के अनेक चिह्न हम नित्य देखते हैं और प्रकृति की लीला, विचित्रता या खेल समझकर रह जाते हैं। जैसे एक कोई चतुर बौना या बालक गायनाचार्य या शतावधानी लड़का या वे-पूछ की बिल्ली या भूमि तक लटकनेवाले अयाल का धोड़ा या सफंद कौवा या दूध देनेवाला बकरा इत्यादि जब हम देखते हैं तो इन नयी चीजों के प्रकृति का खेल या भूल समझ लेते हैं। परन्तु यह अनोखे रूप असल में प्रकृति के वह परिवर्तन हैं जिन्हें वह विकास के कार्यालय में कच्चे माल की तरह काम में लाती है। जब हम ऐसी अनोखी चीज देखते हैं तो वस्तुतः विकास के अद्भुत भंडार के द्वार पर खड़े होते हैं।

विकास के काम में तो मनुष्य स्वयं बड़ी सहायता पहुँचाता है। अमेरिका के लूथर ब्रयक ने नागफनी के काटे गायब कर दिये और चेफों की जगह मीठा गूदा पैदा कर दिया जिस से ब्रयकी नागफनी पशुओं के खाने-बोध्य काम की चीज हो गयी। सब लोग जानते हैं

\*मुसलिमों के साहित्य में भी विकासवाद का पता लगता है। जिस मसनवी-मानवी के सुवाने पहलवी में कुरान की हज़ूत दी जाती है उस में यह शेर है—

आज़्मूदुस् मर्गमनूवर् जिदगीरत। चूरेहसर्जो जिदगी पायिदगीस्त।

अज़्ज अमादी सुर्दमो नामी शुदस्। अज़्जनुमा सुर्दम वो हैवानी शुदस्।

सुर्दमज़् हैवानिओ मर्दुस् शुदस्। पस्चिरा वसर्मज़् सुर्वन गुम शुदस्।

तात्पर्य यह कि खनिज से उज्जिन्न, उज्जिन्न से पशु और पशु से मनुष्य-शरीर में जीव का क्रम-विकास होता आया है। मरवा वस्तुतः विकास में एक कदम आगे बढ़ना है

कि वेर में कितनी कड़ी और बड़ी गुठली होती है और जरदालू या खूबानी का गुदा विशेष स्वादवाला होता है, परन्तु यह फल वेर से बड़ा है। बरवक ने इन दोनों का संयोग कराकर एक नये फल की उत्पत्ति की, जिस का नाम (प्लम-काट) “वेरानी” रखवा। इस में गुठली गायब है और गूदे में बहुत ही अपूर्व स्वाद है। इसी प्रकार साठ सत्तर बरस के भीतर अनेक नये प्रकार के फल, फूल, बीज और पौधे बन गये या बनाये गये।

सन् १६५६ के आरम्भ में वसन्त ऋतु में कनाडा में ओटावा नगर के पास डाक्टर चार्ल्स साउडर्स ने अनेक उत्तम बीजों में से गेहूँ का एक सर्वोत्तम बीज चुनकर बोया। इस से जो गेहूँ के बीज हुए उन में से उत्तम चुन लिये और जगली फसल में उन से और अच्छे बीज चुनकर बोये। इस प्रकार धीरे-धीरे बढ़ाते-बढ़ाते चौदह बरस में इसी जाति के गेहूँ की फसल बीस करोड़ मन हुई। सन् १८७४ में तीस-करोड़ मन की पैदावार हुई। यह मार्किंस गेहूँ कहलाता है। इस गेहूँ का विकास एक पीढ़ी के भीतर ही हुआ है।

पुराणों में कहा है कि विश्वामित्रजी ने अपने तपोबल से नयी सृष्टि की रचना शुरू की। गेहूँ आदि कई तरह के अनाज और नारियल आदि कई तरह के फल उन्हीं के बनाये हुए कहे जाते हैं। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि मनुष्य ने ही गेहूँ को अपने जगली रूप से वर्तमान रूप दिया है। कहते हैं कि पहले फल, मूल और छोटे-छोटे जानवरों पर आदमी गुजर करता था। जगली घासों के दानों पर उस की दृष्टि गयी। उस ने कुछ खाये और कुछ गिराये जिन से कि फिर वही घास उपजी। यह देखकर उस ने बीजों को उगाना शुरू किया। गेहूँ जब आदि अनाज धीरे-धीरे खेती की चीज बन गये और उन का वर्तमान रूप विकास का फल है। मनुष्य ने विकास में केवल पौधों को ही मदद नहीं दी। उस ने पालान् जानवरों का भी विकास कराने में सहायता पहुँचायी। उस के पालान् जानवरों का जगली रूप कुछ और था परन्तु मनुष्य के साथ रहते रहते उन का भोजन रहन-सहन और स्वभाव बहुत कुछ बदल गया। घोड़ा हरिण की जाति का पशु है। कुत्ता मेड़िये की जाति का पशु है और बिल्ली जो शेर की मौसी कहलाती है चीते की जाति का पशु है, परन्तु इन में कितना भारी अंतर पड़ गया है।

जब किसी चर या अचर प्राणी का विकास होता है तो उस में दो बातें अवश्य देख पड़ती हैं। मूल रूप के कुछ गुण और आकार विकसित प्राणी में मौजूद होते हैं अर्थात् कुछ बातों में समानता होती है। साथ ही परिस्थिति के अनुसार विकसित रूप में जिन बातों की आवश्यकता होती है वह पैदा हो जाती है और नयी परिस्थिति में मूल की जो बातें ढोप की तरह गिनी जायगी उन का अभाव हो जाता है। मूल से विकसित में यही अंतर होता है। विकास में इसी प्रकार समानताओं और अंतरों का काम होता रहता है। पिंडजों के अंगों में इच्छियों में और विशेष रूप से ठटरियों में समानता होती है। विकास का क्रम ज्यों-ज्यों बढ़ता जाता है त्यों-त्यों मूल से समानता भी घटती जाती है और अंतर भी बढ़ता जाता है। हल और बदर दोनों पिंडज हैं परन्तु दोनों के ककालों में बहुत अंतर पड़ गया है।

विकास की ऐसी अवस्था भी अंत में आ जाती है जिस में मूल से समानता अत्यंत कम होती है और अंतर अत्यधिक। परन्तु सभी दशाओं में परंपरा को स्थिर रखना और

ऐसे उपाय करना कि अनुवर्तन की अविच्छिन्न धारा जारी रहे, प्रकृति में विकास का सिद्धांत है।

## २—रक्षा की ओर परंपरा की गति

चराचर में गति की दिशा वही पायी जाती है जिस में विकास की परंपरा की रक्षा रहे। पौधे धरती फोड़कर बाहर इसी लिये निकलते हैं कि उन की प्राणशक्ति को बढ़ाने-वाला सूर्य का प्रकाश वायु और बाहरी आर्द्रता मिलती रहे। छोटे-से-छोटे कीड़े मुख्यतः इसी लिये उड़ते या दौड़ते रहते हैं कि उन को भोजन मिले और उन की रक्षा रहे। इसी प्रयत्न का फल है कि हर एक प्राणी को उस की परिस्थिति के अनुकूल गति के सुभीते और साधन मिले हैं। पौधों की गति नीचे से ऊपर की ओर होती है, बहुत घीमी होती है और परिमित होती है। लताएं समी ओर को चलती हैं और अपनी रक्षा के सुभीते बराबर देखती रहती हैं। पक्षियों को उन की आवश्यकता के अनुसार समी तरह की स्थल और वायु मंडल की गतियां प्राप्त हैं। इसी तरह जलचर और उभयचरियों को भी उन की परिस्थिति के अनुसार गति के साधन मिले हैं। ज्यों-ज्यों किसी एक क्षेत्र से निकलकर दूसरे क्षेत्र में या एक परिस्थिति से निकलकर दूसरी परिस्थिति में प्राणी जाता है त्यों-त्यों प्रकृति का उस की गति के और जीवन-रक्षा के साधनों में उचित परिवर्तन करना पड़ता है। परिस्थिति में परिवर्तन होने का प्रभाव कभी प्राणी के लिये हित पड़ता है और कभी अनिष्ट। किसी पौधे को हम एक जगह से दूसरी जगह उगाना चाहे तो वह पोषण की अनुकूलता न पाकर नष्ट हो जाता है। परंतु जब हम ऐसी स्थिति में उसे ले जाते हैं जो उस के स्वभाव के लिये सब तरह से अनुकूल है तो वह साधारणतया केवल बढ़ता ही नहीं है बल्कि विकास के मार्ग में अग्रसर हो जाता है। गरम देशों के पौधे ठंडे देशों में या ठंडे देशों के पौधे गरम देशों में इसीलिए नहीं होते। इस के साथ यह भी कारण है कि पौधों की गति अत्यंत मंद है। आवश्यकता पड़ने पर वह अपने देश को बदल नहीं सकते। जो प्राणी आवश्यकता-नुसार एक स्थान से दूसरे स्थान को चले जा सकते हैं वह जल वायु की प्रतिकूलता देखकर स्थान बदल देते हैं। जब जाड़ा पड़ने लगता है तब पक्षियों के झुंड-के-झुंड उत्तराखंड से उड़कर दक्षिण की ओर जाते हुए दिखाई पड़ते हैं। इन पक्षियों के लिए संसार में जाड़ा कभी पड़ता ही नहीं। पिंडज प्राणी विलो में और खोहों में रहकर अपनी रक्षा कर लेते हैं या स्थान बदल देते हैं। जब जल सूख जाता है तो अक्सर बहुत से जल के प्राणी कीचड़ के भीतर मूर्च्छित दशा में पड़े भी रहते हैं। परंतु इन प्राणियों में दूरदर्शिता भी देखी जाती है। जब जल घटने लगता है तब यह अधिक बड़े जलाशय की ओर चले जाते हैं।

## ३—वामी मछली की गति से उदाहरण

गर्मियों के आरम्भ में महासागर में गिरनेवाली नदियों की ओर वामी मछली के यन्त्रा के झुंड-के-झुंड नदी के बहाव के विरुद्ध बढ़ने लगते हैं। यह-चार पांच

अगुल से ज्यादा लबे नहीं होते और एक सजे से ज्यादा मोटे भी नहीं होते। इन्हे धार के विरोध में ही तैरते और बढ़ते जाने में सुख होता है। यह सीधे जाते हैं। परंतु केवल दिनभर चलते हैं। ज्यों ही सूरज डूबता है त्यों ही कपारों या चट्टानों के भीतर छिपकर रात बिता देते हैं और दिन निकलते ही फिर यात्रा करने लगते हैं। चलते-चलते यह नदी के ऊपरी हिस्सों में पहुँच जाते हैं। और छोटी-छोटी नदियों और चरमों में भी चले जाते हैं जिस से कि उस बड़ी नदी का मेल होता है। इस तरह वह कभी-कभी नालियों में चहबच्चों में या गड्ढों में भी पहुँच जाते हैं। जहाँ नदी और गड्ढों में बराबर जल का प्रवाह रहता है, वहाँ यह रहते खाते-पीते हैं और बरसों तक बढ़ते रहते हैं। बहुत-सी छोटी बामी मछलियों के बहुतायत होने के कारण यही होता है। नर की पूरी नाढ़ में पाँच छः बरस और मादा की पूरी नाढ़ में छः से आठ बरस तक लग जाते हैं। यह मछलियाँ जब हाथ सवा हाथ से ज्यादा लंबाई को नहीं पहुँची रहती तभी उन में बेतरह चंचलता आ जाती है। उन के शरीर पर एक चादी सी चमकती खोल चढ़ जाती है और आखे बड़ी हो जाती हैं। यह उन की जवानी की अवस्था है जिस में वह सतान पैदा करती हैं। वह अब समुद्र की ओर लौटती हैं। कभी-कभी इन्हे गड्ढे से नदी को जाने में रातों-रात आर्द्र घास के मैदानों को घिसट-घिसट कर तय करना पड़ता है। वह दिन में नहीं चलती। अतः में समुद्र के गहरे कुडों में ही जाकर दम लेती हैं। वहीं अडे देती हैं। उन के तुरत के दिये हुए अडे का तो आज तक पता नहीं लगा है। परंतु वस्त्रे चाकू के पतले फल की तरह पारदर्शी देखे गये हैं। केवल आखों से ही उन की पहचान हो सकती है। यह जल में डूबते-उतराते कई महीनों में चार-पाँच अगुल लबे हो पाते हैं। धीरे-धीरे यह कुछ सुकड़ जाते हैं और चपटे से गोल हो जाते हैं और तब फिर अपनी माता-पिता की तरह अपनी लबी यात्री पर चल देते हैं। यह यात्रा कभी-कभी तीन-तीन हजार मील की होती है। बामी मछलियों को इस तरह एक जगह जन्म लेना पड़ता है और दूसरी जगह उन का पालन-पोषण होता है। दोनों परिस्थितियों में काफी अंतर होता है। अनुकूल परिस्थिति को पाने के लिए इतनी दूर-दूर की यात्रा करनी पड़ती है।

जिस तरह जल, स्थल और वायु की परिस्थितियाँ भिन्न हैं उसी तरह उन में रहनेवाले प्राणियों के भी भिन्न रूप और स्वभाव और सुभोगे हैं। इन्हीं परिस्थितियों के अनुसार प्राणियों में परिवर्तन होता रहता है और देश-काल के अनुसार भेद पड़ता जाता है।

## ४—मनोविकास

चर प्राणियों में साधारणतया आरम्भ से नैसर्गिक बुद्धि एक प्रकार से ही देखी जाती है। इस बुद्धि के लिए किसी शिक्षा की आवश्यकता नहीं होती। नये पैदा-हुए बच्चे को सास लेना या दूध पीना कोई नहीं सिखाता परंतु जब वह चलना चाहता है तो बड़े जतन से उसे सीखने की जरूरत होती है। सास लेने की क्रिया उस के लिए स्वाभाविक है और दूध पीने के लिए प्रयत्न करना उस की नैसर्गिक बुद्धि है। वंश-परंपरा से नाड़ी और

मामपेशियो की सेला का ऐसा काम बाधा गया है कि ज्यों ही आवश्यकता पड़ती है यह सब काम करने लग जाते हैं। यह स्वाभाविक बुद्धि साधारण स्वाभाविक दृष्टि में खूब काम करती है, परन्तु उस के बदलने ही गड़बड़ा भी जाती है। यह जान जानी हुई है कि कोयल कभी अपने लिए घोंसला नहीं बनाती। उसे जब अंडे देने होते हैं तो कौंव के घोंसले में जिसे वह पहले से निश्चित कर रखती है घुस जाती है और कौंव के अंडे का उठा लेती है और अपना अंडा उगी जगह डाल देती है। यह क्रिया बहुधा कौंव के सामने की जाती है।\* तो भी कौंव की नैसर्गिक बुद्धि कोयल के अंडों की रक्षा और उस में से निकले हुए बच्चे का पोषण करती है। कछुए के अंडे जो बालू में दिये जाते हैं जब फूटने हैं तब बच्चे स्वभाव से ही जल की ओर रंग जाते हैं। बढियाल बालू के नीचे हाथ-डेढ़-हाथ पर अपने अंडे गाड़ देते हैं। जब अंडा फूटनेवाला होता है तो भीतर से बच्चा पतली आवाज से रोता है इस पर तुरत उस की माता जो बगबर चौकसी में रहती है बच्चा का खोदकर निकाल लेती है। यह सब उन की नैसर्गिक बुद्धि की प्रगणा है।

यह बात हम कैसे जान कि प्राणी का अमुक काम खासने और छीकने की तरह स्वाभाविक प्रेरणा से है और उस के पीछे बुद्धि और विवेक का काम नहीं हो रहा है ? इस की विधि प्रोफेसर लायड मार्गन ने यह बताया है कि हम को बड़े बच्चे से किनी घटना का ठीक-ठीक वर्णन करना चाहिए और उस में अपने विचार को जरूरी देखल न देना चाहिए। और यदि किसी नीचे दर्जे की शक्ति से उस की प्रेरणा सिद्ध की जा सके तो ऊंचे दर्जे की मुक्ति को उस का प्रेरक मानना नहीं चाहिए। इस नियम पर चलते हुए कभी हम अनुहार भले ही ममके जाय और मभवतः सूक्ष्म बुद्धि की किनी क्रिया को पहचानने में चूक भले ही जाय परन्तु तो भी हमारे इस तरह के दम निष्कर्षों में से जो तो अवश्य ही ठीक निकलेंगे।

मछलियों की आखे पलकों के न होने से कमी बढ नहीं होती। कान के छेद बढ जाते हैं। कान में शायद वह सुनने का काम नहीं लेती बल्कि अपने शरीर को समतोल रखने का काम लेती हैं। उन का डिमाग सब से कम विकसित होता है। परन्तु हाथ पाव का तो एकदम अभाव है। उभयचारियों में यह पहले-पहल देख पड़ते हैं। न्यालो और उरगो में जान और कार्य की इट्रियो का अच्छा विकास मिलता है। ज्यों-ज्यों हम विकास की श्रेणी में ऊंचे उठते हैं त्यों-त्यों सतान की रक्षा और वात्सल्य प्रेम के भावों को बढ़ता हुआ पाते हैं।

साप कछुए आदि कोंसा की दूरी तय करके अपने स्थान पर पहुच जाया करते हैं, और अपने पोसनेवाले को पहचानते हैं। यह नैसर्गिक बुद्धि की बात नहीं है। इस में सीखनेवाली बुद्धि स्पष्ट रूप से काम कर रही है। कबूतर चिट्टिया पहुँचाता है। बया खरे-

---

\* इस नैसर्गिक बात को हमारे देश के जोगी अनादि काल से जानते हैं, इसीलिये कोयल को “बाकपाखी” अर्थात् कौंव के द्वारा पाखी हुई को कहते हैं।

## दसवां अध्याय

### विकासवाद की वर्तमान स्थिति

#### १-डार्विन के सिद्धांत

इस विज्ञान का आरम्भ डार्विन से हुआ है। परंतु डार्विन के समय से लेकर अब तक इस विज्ञान का भी विकास होता आया है। पारंपार्य वैज्ञानिक सत्ता ने इस विज्ञान के सिद्धांतों को निर्विवाद मान लिया है। डार्विन के सिद्धांतों को थोड़े शब्दों में हम यथा देते हैं।

पहला सिद्धांत यह है कि परिवर्तन जीवन की विशेषता है। यह बात साधारणतया देखी जाती है कि सतान का रूप रंग और स्वभाव थोड़ा-बहुत माता-पिता और परिवार के और लोगों से भिन्न हुआ करता है। इन में से कुछ भेद ऐसे हैं जिन से सतान को अधिक सफलता होती है। भोजन पाने में, शत्रुओं से बचने में, ठीक जोड़े के मिल जाने में, आने-वाली सतान को आगे बढ़ाने में और इसी तरह की और बातों में उसे अधिक सफलता होती है। जिन में अनुकूल परिवर्तन हुए हैं उन में उन लोगों की अपेक्षा अधिक सफलता होगी जिन में या तो प्रतिकूल परिवर्तन हुआ है या कोई परिवर्तन ही नहीं हुआ है।

दूसरा सिद्धांत यह है। यदि अनुकूल परिवर्तनवाली व्यक्ति अपनी उत्तमता का सुफल पा जाय और दूसरी अपनी हीनता के कारण विकास की होड़ में रुक जाय, तो इस का प्रभाव वंश, जाति या वर्ग के चरित्र पर पड़ता है, परंतु साथ ही यह आवश्यक है कि क्रम से आनेवाली पीढ़ियों में नयी विशेषताएँ इस तरह लग जाती हैं कि वह वंशानुगत बन जाती हैं। यदि अनुकूल विशेषताओं वाली व्यक्ति या बराबर लाभ ही उठाती रहें और उन के गुण एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी को प्राप्त होते रहें तो वही गुण सारी जाति के हो जायेंगे। जिन में प्रतिकूल परिवर्तन होते हैं या जिन में परिवर्तन का प्रभाव रहता है वह धीरे-धीरे निकाल बाले जायेंगे और अंत में मिट जायेंगे।

तीसरा सिद्धांत यह है कि इस तरह छंटने के लिए एक छलनी चाहिए। यह छलनी



जीवन का रगड़ा है। प्राणियों का जीवन बहुत-सी बाधाओं में घिरा हुआ है और उस के सामने नित्य नयी-नयी कठिनाइयाँ आती रहती हैं। आवादी घनी हो जाया करती है। परिस्थितियाँ बदला करती हैं। जिस प्राणी में प्राण-शक्ति अधिक है वह ढकेलकर आगे बढ़ता है। भोजन के लिए, ढहरने की जगह के लिए, जोड़े के लिए और परिवार की भलाई के लिए, निदान ज़रूरी चीज़ों के लिए और आराम की चीज़ों के लिए भी हर प्राणी के जीवन में बड़ा कठिन रगड़ा है। “जीवों जीवस्य जीवनम्” अथवा—

जीवै जीव आहार, विना जीव जीवै नहीं।

इस नीति के अनुसार एक प्राणी दूसरे प्राणी को खा जाता है। हर खानेवाले के लिए एक दूसरा खानेवाला मौजूद है। इस के सिवाय सर्द और गर्मी का, आधी और पानी का, सूखे और बाढ़ का हर एक को मुकाबला करना पड़ता है। इस जीवन के रगड़े में जो अपनी रक्षा कर सकता है वही बच जाता है और अंत में वश चलाता है। इसी ढंग पर परंपरा के लिए प्रकृति चुनाव करती रहती है।

डार्विन के सिद्धांत थोड़े में यही है। इन सिद्धांतों का डार्विन के बादवाले विज्ञानियों ने विकास किया है।

## २—डार्विन के सिद्धांतों का विकास

विकासवादी के सामने तीन बड़े प्रश्न आते हैं। एक प्रश्न तो यह है कि परिवर्तन में जो नयी बातें देखने में आती हैं उन का मूल्य क्या है। दूसरा प्रश्न यह होता है कि माता-पिता के गुण सन्तानों में किन नियमों के आधार पर पाये जाते हैं। तीसरा प्रश्न यह है कि चुनाव की वह कौन-सी रीतियाँ हैं जो दी हुई कच्ची सामग्री पर काम करती हैं और वश की रक्षा का कारण होती हैं।

यह और जगह बताया जा चुका है कि समस्त शरीरों की उत्पत्ति बहुत सूक्ष्म सेलों से आरंभ होती है। इन्हीं सेलों में वश परंपरा के सभी गुणों के प्रतिनिधि सेल मौजूद रहते हैं। ज्यों-ज्यों शरीर बढ़ता है वशानुगत गुणों और स्वभावों का विकास होता रहता है। वशानुगत समता का कागज़ बंदी है। परंतु परिवर्तन होना भी प्रकृति का नियम है। इसलिये किसी-किसी विशेष गुण या स्वभाव के मेल कभी-कभी किसी प्राणी में घट जाते हैं, किसी में बढ़ जाते हैं, किसी में उन का सर्वथा अभाव हो जाता है। साथ ही माता-पिता के मजबूती या विजानी होने में एव रक्त के दूँ और पाम के सबंध में ऐसे भेद पड़ जाते हैं कि किसी-किसी नये सेल का मयोग हो जाता है अथवा कोई पुराना सेल एक दम छूट जाता है। इन्हीं और इसी तरह के कारणों से विविधता उत्पन्न होती है। कोई नया शरीर मिल जाता है। कोई नयी विशेषता आ जाती है। कोई विशेष भेद पड़ जाता है। कदा प्रकृति की नयी लाला देखने में आती है। कदा एक गुण घटा तो दूसरा गुण बढ़ा। इस प्रकार की विविधता सन्तान में उत्पन्न हो ही जाती है। जहाँ इस तरह का नया परिवर्तन नहीं होता, वहाँ किसी तरह का विकास भी नहीं होता।

विचारणीय हैं। यदि विकार के वैविध्य में बदलना है तो सम्भवतः अनुकूल विकार ही इस तरह वैविध्य का रूप धर सकते हैं।

### (४) वंश-परंपरा और मेंडेलवाद

भ्रूण में बीज रूप से जो विशेषताएँ मौजूद रहती हैं वह और विशेषताओं से मिलकर प्रौढ़ अवस्था में समुक्त रूप से बढ़ती हैं। उन के ऊपर बाहरी विकारों का भी प्रभाव पड़ता है। व्यक्ति की पूरी बाढ़ के बाद अग्र-अग्र का जो कुछ रूप बृद्ध जाता है वही इन सब बातों के एकीकरण का फल है। इसी लिए प्रौढ़ अवस्था में जो रंग रूप देखा जाता है वह पूर्ण रूप से केवल बीज की विशेषता का ही फल नहीं है। प्रौढ़ व्यक्ति की नाक या बाल के रूप रंग से उस के किसी एक मूल कारण की खोज नहीं हो सकती। इस एक कार्य के मूल कारण अनेक हो सकते हैं यदि किसी आदमी के पांचों अग्रूठें ही, अग्रूठें ही अर्थात् हर अग्रुली में दो दो दो पोरवे हो तो यह जरूरी बात है कि उस के बाद होनेवाली पीढ़ियों में कुछ लोगों की अग्रुलिया ऐसी ही हो। सब लोगों की अग्रुलिया ऐसी हों यह सम्भव नहीं है और न यही सम्भव है कि किसी की भी अग्रुलिया ऐसी न हो। अग्रुलियों में विशेषता होने का कारण भ्रूण के अनेक सेलों में मौजूद है। यह आवश्यक नहीं है कि एक भ्रूण में जिन घटक सेलों के सघात से वैसी अग्रुलिया बनी वही सेतो और वही सघात उस के बशवाले सभी भ्रूणों में उपस्थित हो। सघात का भी बदलता रहना विकासक्रम का एक नियम है। रतौबीवाले वंश में सब सतानों का रतौबीवाला होना आवश्यक नहीं है। रतौबी का अवगुण व्यक्ति की विशेषता है। परन्तु वह व्यक्ति की विशेषता विशेष पीढ़ियों में विशेष अनुपात की सतानों में देखी जाती है। मेंडेल के अनुसार व्यक्ति की विशेषता बीज-सेलों में निश्चित घटकों के रूप में मौजूद रहती है। और वंश-परंपरा की क्रिया में यह घटक अखंडनीय कारणों की तरह जान पड़ते हैं और एक निश्चित योजना के अनुसार घट जाते हैं। किसी विशेष वैयक्तिक विशेषता का घटक या तो भ्रूणों में पूरा-पूरा सघात-युक्त मौजूद होगा अथवा उस का एक दम अभाव होगा।

मेंडेलवाद की दूसरी मूल कल्पना "प्रधानता" की है। जब मेंडेल ने शुद्ध लबी मटर को शुद्ध बीनी मटर के साथ समुक्त किया तो उस से उपजी हुई मटर लबी ही निकली परन्तु जब इन्हीं मटरों को आपस में उत्पन्न करने का अवसर दिया गया तो चौथाई सतान बीनी निकली। इसलिए मेंडेल ने यह निष्कर्ष निकाला कि लवाई प्रधान गुण है और बीनापन मिट जानेवाली चीज़ है। इसी तरह की बातें अनेक प्रयोगों में पायी गयीं जिन से यह निष्कर्ष पुष्ट हो गया कि वंश-परंपरा प्रधानता को ही पुष्ट करती है।

मेंडेलवाद की तीसरी मूल कल्पना ज़रा कठिनाई से समझ में आती है। मेंडेल ने यह मान लिया कि लबी और बीनी मटरों के साकार्य से दो तरह के बीजसेल लगभग बराबर संख्या में उत्पन्न हुए। एक तो लवाई के घटक हुए और दूसरे बीनपन के। तात्पर्य यह कि किसी विशेष वैयक्तिक भाव को उपजाने के लिए प्रत्येक बीज-सेल

शुद्ध है। मान लो कि लवे बालवाले खरगोश या खरहे से छोटे बालवाले खरहे का जोड़ा किया गया तो सतान छोटे बालोवाली होगी। परंतु सकर की मादा अगर आठ डिब पैदा करेगी तो उन में से चार लवे बालो के घटक होंगे और चार छोटे बालो के। उसी तरह सकर सतान के नर से आठ नर सेल पैदा हुए तो चार लवे बालो के घटक होंगे और चार छोटे बालो के। मान लो कि यह सकर आपस में ही सतान की उत्पत्ति करते हैं और अकस्मात् ही नरसेलों का डिंबा से संयोग हो जाता है तो दो डिबसेल दो ऐसे नरसेलों द्वारा प्रभावित होंगे जो छोटे बालो के घटक हैं और दो शुद्ध छोटे बालोवाली सतान पैदा करेंगे। लवे बालो के घटकवाले दो डिबसेल लवे बालो के ही घटक दो नरसेलो से प्रभावित होंगे और बिल्कुल शुद्ध लवे बालोवाली दो सतान उत्पन्न करेंगे। छोटे बालोवाले घटक के दो डिबसेल लवे बालोवाले दो नरसेलों से प्रभावित होंगे और सकर दपति की तरह दो अशुद्ध छोटे बालोवाली सतान उत्पन्न करेंगे और लवे बालोवाले दो डिबसेल छोटे बालोवाले दो नरसेलो से प्रभावित होंगे और सकर मा बाप की तरह दो अशुद्ध छोटे बालोवाली सतान उत्पन्न करेंगे। इस तरह परिणाम यह हुआ कि दो-दो शुद्ध छोटे बालोवाली सतानें हुईं, चार अशुद्ध छोटे बालोवाली सतानें हुईं। यदि अशुद्ध छोटे बालोवाले खरहे का आपस में जोड़ा किया जाय तो तीसरी पीढ़ी की सतानों में वही अनुपात १ : २ : १ का देखने में आवेगा। जिन से हमें काम लेना है उन की संख्या जितनी ही बढ़ायी जायगी उतना ही अधिक बार-बार यही शुद्ध अनुपात देखने में आवेगा।

## ५—जीवन की एक ही धारा और शरीर में छँटाई।

### योग्यतमावशेष

डार्विन के बाद विकासवाद में यह बड़ी उन्नति हुई कि बीजों की परंपरा बहुत स्पष्ट हो गयी और मान ली गयी। पीढ़ी के बाद पीढ़ी बीतती जाती है परंतु बीज की परंपरा बनी रहती है। ऐसा जान पड़ता है कि एक विकसित शरीर की परंपरा में एक बीज से दूसरे बीज में और दूसरे से तीसरे बीज में और तीसरे से चौथे बीज में, इस तरह परंपरा के क्रम से जीवन की एक ही धारा बहती चली जा रही है।

जैसा हम दिखा आये हैं, छँटाई नैसर्गिक भी होती है और प्राणिकृत भी। यदि छँटाई प्राणी करता है तो मूल भी कर सकता है और होशियारी भी। भूल के फल से ह्रास हो सकता है। प्रकृति छँटाई का काम बड़ी सावधानी से करती है। जीवन के रास्ते में जो सब से अधिक योग्य होता है वही बच जाता है। परंतु योग्यतमावशेष का यह मतलब नहीं है कि जो सब से अधिक चतुर या बलवान होता है वही बच जाता है। योग्यतमावशेष का अभिप्राय केवल यही है कि अपनी परिस्थिति और विशेष अवस्थाओं पर जो काबू पा जाता है वही योग्यतम है। सभी प्राणी अपने जोड़े के लिए छँटाई या चुनाव करते हैं, यह प्रवृत्ति भी स्वाभाविक ही है।

## जीवन की एक ही धारा और शरीरों में छँटाई । योग्यतमावशेष १७१

ऐसा जान पड़ता है कि सभी सभ्य जातिया में अच्छी सतान उत्पन्न करने के लिए रक्त का बदलना, दूर-से-दूर के नातों में विवाह करना, माई-बाहिन में विवाह का निषेध आदि नियम हैं । योग्यतमावशेष के ये प्राकृतिक नियम हैं । हिंदू स्मृतिकारों ने मनुष्य को योग्यतम बनाने के लिए गर्माधान से लेकर सन्यासाश्रम तक के स्कारों के बड़े ही उपयोगी नियम बनाये हैं । सगोत्र और सपिंड में विवाह का निषेध किया है । विवाह के पूर्व वर-कन्या की पूरी परीक्षा के नियम रखे हैं । आयुर्वेद में भी इन नियमों की रक्षा के हेतुओं में, अच्छी पुष्ट और दीर्घायु सतान की उत्पत्ति को ही प्रधानता दी गयी है । अच्छी सतान उत्पन्न करना हर गृहस्थाश्रमी का कर्तव्य माना गया है । पाश्चात्य विज्ञान भी हाल में ही इस विद्या की ओर झुका है और सुजनन शास्त्र वा सुसतान शास्त्र-विज्ञान एक नयी शास्त्र बन गयी है । परंतु इस पर अभी इतनी खोज नहीं हो पायी है कि यहाँ उस विषय पर चर्चा मात्र से अधिक विस्तार अपेक्षित हो । हा, इतना तो निःसंकोच कहा जा सकता है कि यह नया विज्ञान विकास-विज्ञान की एक सतान ही है और उस के प्रयोगों के अर्तभूत समझा जाना है ।



तीसरा खंड

जीव-विद्या

और

मानव-शरीर-विज्ञान



# ग्यारहवां अध्याय

## जीव-विद्या

### १-जीवन क्या है

जीव-विज्ञान के पंडित प्राणशक्ति नाम की किसी विशेष वस्तु की न तो आवश्यकता समझते हैं और न समावना मानते हैं। उन के निकट बहुत ही बिकट संगठन की विशेष प्रकार की वस्तुओं के विविध रूप से प्रकाश का नाम ही जीवन है। उन का कहना है कि यदि हम किसी मनुष्य या मनुष्येतर प्राणी को एक ऐसी कोठरी में रखें जो कलारीमापक के रूप में बना ली गयी हो तो हम उस शरीर से उपजती हुई शक्ति को गर्मी और  $\frac{1}{2}$  की मात्रा के रूप में नाप सकते हैं। प्रयोग की साधारण मर्यादा के भीतर-भीतर यह बात गल्लूम कर ली गयी है कि जितनी शक्ति की मात्रा उस शरीर में से निकलती है उतनी ही मात्रा गर्मी के रूप में तब भी निकलती यदि उस के भोजन को खिलाने के बदले जला दिया जाता। शक्ति की अविनाशिता यहा भी स्पष्ट है चाहे वह प्राणी कुत्ता हो या मनुष्य हो, और उसी तरह स्पष्ट है जिस तरह भाप के दहन या डाइनमो के विषय में है। किसी विशेष प्राण-शक्ति की यहा आवश्यकता नहीं है।\*

निर्जीव पदार्थों में जो धातुएं और अधातुएं हैं वही धातुएं और अधातुएं सजीव में

---

\*यद्यपि जीवित प्राणियों पर अनेक प्रकार के प्रयोग किये गये हैं तथापि अभी तक यह पता नहीं लगा है कि वह जीवित व्यक्ति चेतना जो "मह मम" का अनुभव करती है और जिस का अस्तित्वज्ञान की खोजों से शरीर-त्याग के बाद भी प्रमाणित हुआ है, क्या है, और यह कि उस अशरीरी व्यक्ति से जीवन-शक्ति से क्या और कितना और किस प्रकार का संबंध है। यह अभी तक जीव-विज्ञान का विषय भी नहीं समझा जाता। यह मनोविज्ञान का विषय माना जाता है।



भी मौजूद हैं। कोई पदार्थ ऐसा नहीं है जो चेतन वस्तु में मिलता हो और जड़ में न मिलता हो। अधिकांश जीवित पदार्थ कर्बन, उज्जन, नोषजन और ओषजन इन चार मूल द्रव्यों का बना हुआ है। इन के सिवा लोहा, स्फुर, गंधक, सोडियम, पोटैसियम, खटिकम, और नैल यह प्राणिमात्र के शरीर में मौजूद हैं। पहले ऐसा समझा जाता था कि मड, शर्करा, अलबूमेन, यूरिया इत्यादि शरीर से उपजनेवाले विकट सगठन के पदार्थ केवल चेतन शरीरों के भीतर ही बन सकते हैं। परंतु लगभग सौ वरस के हुए कि इस तरह की वस्तुएं भी यंत्रों द्वारा बनायी जा सकीं और अब तो सैकड़ों तरह की ऐसी शर्कराएं और विविध आगारिक या कर्बनिक पदार्थ प्रयोगशाला में बनने लगे हैं, जिन के लिये पहले यह धारणा थी कि जीवा के शरीर के भीतर ही बन सकते हैं और कृत्रिम नहीं बन सकते।

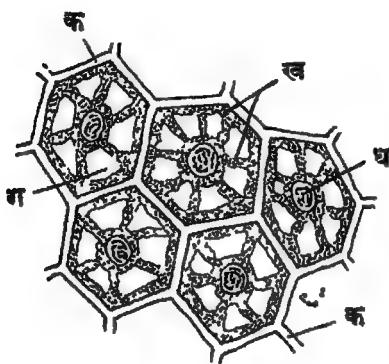
अभी तक कोई ठीक वैज्ञानिक विधि नहीं मालूम हो सकी है जिस से किसी विशेष नापने की क्रिया से हम जड़ और चेतन पदार्थों में विभेद कर सकें। वस्तु वही है परंतु सगठन की विधि, परमाणुओं का सगठनक्रम, भिन्न है। वैज्ञानिक रीति से हम को यह पता नहीं लगा है कि जीवन का वास्तविक मूल क्या है। इतना निष्कर्ष अवश्य ही निकलता है कि जब धरती धीरे-धीरे ठंडी हो रही थी उसी युग में ऐसी अवस्था भी उपस्थित हो गयी जिस में इन्हीं निर्जीव अणुओं के सघात से सजीव अणु पैदा हो गये। वह सजीव इस बात में थे कि वह अपने जैसे जीवाणु पैदा करने की शक्ति रखते थे और बाहरी उतेजना को पाकर प्रतिक्रिया द्वारा उत्तर दे सकते थे। साथ ही उन्होंने विकास की नींव डाली और उत्तरोत्तर अपने से भी जटिल और विकट सगठन के प्राणियों को बराबर उत्पन्न करते गये। और जो विकास-क्रम से आजकल का प्राणि-ससार कड़लाता है वह उन्हीं आदि प्राणियों के विकास का फल है और यह जीवन-विकास मूल रूप से निर्जीव या जड़ पदार्थ से ही आरंभ हुआ है।

सूक्ष्म-से-सूक्ष्म प्राणियों पर अवतक असंख्य प्रयोग करके भी विज्ञान यह निश्चय-पूर्वक नहीं मालूम कर सका है कि जीवन का वास्तविक तत्त्व क्या है। और किसी विधि से अभी तक वह इस बात में सक्षम नहीं हुआ है कि वह स्वयम् अपने किसी प्रयोग द्वारा निर्जीव पदार्थों से कोई सजीव प्राणी या जीवाणु उत्पन्न कर सके। विज्ञान उत्तरोत्तर वर्धमान शास्त्र है। यह नहीं कहा जा सकता कि इस प्रश्न की आगे क्या स्थिति होगी। अभी हम इतना ही कहेंगे कि इस रहस्य का कि जीवन क्या है अभी तक वैज्ञानिक उद्घाटन नहीं हुआ है।

ससार की वर्तमान परिस्थिति में निर्जीव पदार्थ से सजीव प्राणी का उत्पन्न होना अब तक देखा नहीं गया है। लोगों का साधारण विश्वास यह जरूर रहा है कि सड़ती हुई चीजों से नये प्राणी पैदा हो जाते हैं। परंतु यह विश्वास निराधार है जैसा कि सैकड़ों जाचों से निश्चित हो चुका है। सड़नेवाली वस्तु को बाहर के प्रभाव से विस्तृत सुक्ष्म रखा जाय तो वह नहीं सड़ती और उस में विस्तृत विकार नहीं आता, अथवा उस के भीतरी रासायनिक विकार से ही उस में परिवर्तन होता है। पास्तूर और टिडल

### ३—जीवन का व्यक्तित्व या एक-बीज

जितने पदार्थ हैं सभी बहुत छोटे-छोटे कणों के बने हुए हैं जिन का यदि अधिक विभाजन हो तो उस पदार्थ के गुणों और धर्मों में इतना परिवर्तन हो जाय कि वह पदार्थ बिल्कुल भिन्न वस्तु हो जाय। ऐसे प्रत्येक कण को एक बीज या व्यक्ति कहेंगे। प्राणियों के शरीरों की रचना भी इन्हीं एक बीज या व्यक्तियों से हुई है।



चित्र ११—वनस्पति के छंग की कटीकाट जिस में क-पहल सेलों के मध्य में बीजाणु दिखाये गये हैं।

क—सेल की भित्ति।

ख—जीवन-मूल, पोटोप्लाज़्म।

ग—द्रव

ङ—व्यक्ति-कन्द्र।

यदि हम किसी मनुष्य या जानवर के शरीर का व्यवच्छेद करें तो हम देखेंगे कि उस में हृदय है, पेट है, मस्तिष्क है, हाथ है, इसी प्रकार से सभी अंग हैं जो मिलकर पूरे शरीर को बनाते हैं। प्रत्येक अंग ऐसे अवयवों का या कणों का बना हुआ है जिन में से प्रत्येक एक स्वरूप दीखता है। उदाहरण के लिये, पेट की ही जांच करें तो हम देखते हैं

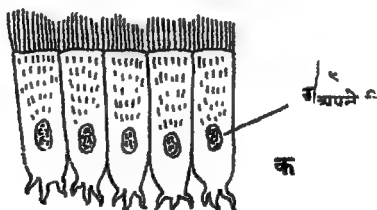
जलजंतु, नव लाख क्लस्तीदि उरग, दस लाख पक्षी, तीस लाख पशु, चार लाख मानव, शेष दो-लाख में मनुष्य की जातियां मानी गयी हैं।

कि पेट का भीतरी भाग रस उपजानेवाले अवयवों का बना है और बाहरी भाग मासपेशियों के कणों का बना है। जोड़नेवाले रेशों इसे बांधे और समाले हुए हैं और उस के भीतर सारे पेट में रक्त के अवयव घुसे हुए हैं जिन से रक्तवाहिनियां बनी हुई हैं। इसी तरह सारे पेट



चित्र १००—संभाकृति कालरदार सेल। ग-जीवाणु। क-कालर

में फैली हुई नाड़ियां में नाड़ीवाले अवयव भरे हुए हैं। परंतु एक अनुवीक्षण यंत्र में हम इन अवयवों को देखते हैं तो जान पड़ता है कि ये एक स्वरूप नहीं हैं। प्रत्येक अवयव बहुत से अलग-अलग व्यक्तियां या टुकड़ों का बना हुआ है। इन टुकड़ों या व्यक्तियों को सेल



चित्र १०१—स्तम्भाकृति कालरदार सेलें। ग-जीवाणु। क-शोष।

कहते हैं। रक्त में यह सेल अलग-अलग और स्वतंत्र हैं। और अवयवों में यह मिले हुए हैं।

बड़े-से-बड़ा प्राणी और मनुष्य भी अकेले एक सेल से जीवन का आरंभ करता है।

मनुष्य भी एक आहित\* डिंड या आहिताड से बना है। यह आहिताड व्यास में १।१२५ इंच से ज्यादा नहीं होता। सेलों के संख्या में बढ़ जाने से, स्थान बदलने से और रूप बदलने से इस का विकास होता है। पहले तो डिंड कटकर अपने सरीखे गोल-गोल या अंडाकार सेलों में विभक्त हो जाता है। फिर भावी भ्रूण का खाका बनाने के लिए सेला की तीन पतें चारों ओर से घेर लेती हैं। इस खाके पर फिर विस्तार की कार्रवाई होती है और खास-खास अंगों की रूप-रेखा बनती है। बाहरी पर्तों से भावी मस्तिष्क, पृष्ठदेश, आख, कान, नाक, और बाहरी त्वचा की नींव पड़ती है। भीतरी पर्त यकृत, झीहा, आदि ग्रंथियों की रूप रेखा बनाती है। बीचवाली पर्त रक्त-संस्थान बृद्धों मासपेशियों और कंकाल की रूपरेखा बनाती है। इसी में जननवाले सेल भी रहते हैं जो शरीर के साधारण अवयवों से कुछ भिन्न होते हैं। यह केवल रूपरेखा की बात हुई। अभी तक इस से अधिक विकास नहीं हुआ है। भावी अंगों का उल्लेख मात्र है, क्योंकि जिन सेलों के ये घने हैं वह भी प्रायः सब समान हैं और अभी तक भिन्न कार्यों के लिए उन में विशेषता नहीं आयी है। इसीलिए यह अंग अभी काम नहीं करते।

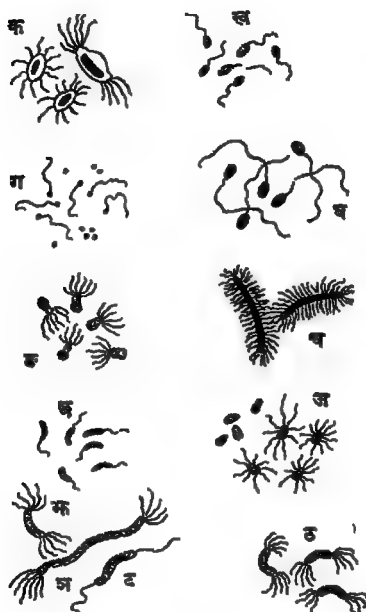
अब सेलों का गोल या घन रूप बदलने लगा और जिस रूप में उन में से हर एक काम करनेवाला है, अब उसी सच्चे में ढलने लगा।†

रक्त के सेल दो तरह के होते हैं। श्वेताणु चंचल होता है और अमीबा की तरह अपने आकार बदल सकता है और विजातीय पदार्थों को पचा सकता है। रक्ताणु लाल रंग का होता है जिस में ओपजन और कर्बन-द्वयोपिद को संयुक्त करनेवाले लौहकण होते हैं जिन के कारण रक्ताणु का रंग लाल होता है। रक्त के जिस रस में श्वेताणु और रक्ताणु बहते हैं वह असल में किसी रंग का नहीं है। उस का लाल रंग रक्ताणु के कारण है। रक्ताणु लंबी इन्ड्री की बसा में पैदा होता है और शरीर में परिक्रमण करने करते प्लीहा में आकर अंत में नष्ट हो जाता है। जब किसी गड्ढे के चारों तरफ चिकने स्तर की जकड़ होती है तो उस की सीमा पर के सेल चिपटे हो जाते हैं और एक दूसरे में मिल

\* नरजीवाणु के मादा अंडे या डिंड में प्रवेश करने का नाम “गर्भाधान” है। जिस अंडे में नरजीवाणु प्रविष्ट हो चुका होता है उसे “आहित” कहते हैं। यही आहिताड जिस का विकास सुरुत आरंभ हो जाता है, “भ्रूण” भी कहलाता है।

† नरसेल या जीर्वाणु और मादासेल या डिंड दोनों में एक विशेष प्रकार के जीव-परमाणु रहते हैं जिन का पारिभाषिक नाम “जनी” है। हाल में (सं० १९८७ में) वैज्ञानिक पादरी गणित के विशेषज्ञ डाक्टर बार्म्स ने यह मत प्रकट किया है कि प्राणी जैसा कुछ होता है उसे बनानेवाली उस की भावी को निश्चित करनेवाली यही “जनी” है। जनी के जोड़े ने जैसा कुछ शरीर और जीव को बना दिया है, कोई जाह कोशिश करे उस से अधिक कोई प्राणी हो नहीं सकता। परंतु विशेष प्रकार और विकास जनी युग्म को मिलाने-वाली संघात-शक्ति परमात्मा है।

जाते हैं। जब सेलो को शरीर के लिये रस बनाना और देना होता है अर्थात् किसी अग्नि का अश बन जाना रहता है तो सेल लगे हो जाते हैं और उन के भीतर रस के विदु



चित्र १०२—विविध-जीवाणु

क-ख-सूक्ष्म जीवाणु

ग-घ-हरी पीव के अडाकार एक केशागवाले जीवाणु।

ङ-एक देश में केशाग-शुच्छ-युक्त वर्णजनक बड़े जीवाणु।

च-केशागमय बड़ा जीवाणु।

छ-कामा के आकार के हैजे के रोगाणु।

ज-चतुर्दिक केशाग युक्त आत्रज्वर के रोगाणु।

झ अ ट ठ-सिरो पर केशागवाले जीवाणु।

दिखाई पड़ते हैं। जिन सेलो में चर्वी के रूप में भोजन इकट्ठा किया जाता है वह चर्वी की वृद्ध के ऊपर कसी हुई खाल के रूप में फैल जाते हैं। ककाल के कठोर अवयव भी सेलो से बनते हैं। अस्थिकल्प में अपने चारों ओर गोल सेल लसदार पारदर्शी पदार्थ के पर्व

के पर्त लपेट लेते हैं और हड्डी में उस के सेल क्रम से लग जाते हैं और अपने चारों ओर चूने के लवण से कठोर बेठन या आवरण बना लेते हैं। जोड़नेवाले सूक्ष्म अवयव जिन सेलो के बनते हैं वह चीमड़े या लचीले सूक्ष्म रेशों के से होते हैं और यह सब छिदके-छिदके सेलों के बीच में आ जाने से बन जाते हैं। माशपेशिया भी सेलो की बनती हैं। वस्ति की सेलो बहुत लची होती हैं जिन में देशांतर रेखाओं की सी रेखाएँ दिखाई पड़ती हैं। हिलाने-डुलानेवाली मासपेशिया की सेलो बहुत बड़ी होती हैं और एक-एक में अनेक जीव-केन्द्र होते हैं। इन में धूप और छाया के से एक-पर-एक लच्छे होते हैं जो जल्दी मुड़ने-सुकड़ने के लिए उपयुक्त होते हैं। नन्हें कीड़ों के डैनों में इन का सब से अधिक विकास होता है। और इन्हीं के बल से इन डैनों का कल्पनातीत वेग से कपन होता है।

बाहरी चमड़े की सेलो बराबर रूसी की तरह उड़ती और साफ होती रहती हैं। भीतरी चमड़े की गोल सेलो बराबर सल्फा में बढती रहती हैं और जब वह ऊपरी तल पर पहुँचती हैं तब चिपटी हो जाती हैं और कुछ कड़ी होकर उब जाती हैं। इस तरह पर ऊपरी खाल बराबर बदलती रहती है परन्तु हमें इस बात का पता नहीं लगता। अगर हम किसी अंग पर बराबर पट्टी बांधे रहे, तो कुछ दिनों पीछे उस जगह की खाल इसीलिए उधड़ आती है।

मस्तिष्क भी सेलों का ही बना हुआ है। भ्रूण की दशा में यह गोल होती है। इन में से दो-दो शाखाएँ निकलती हैं जो बहुत लची हो जाती हैं। फिर उन में भी शाखाओं पर शाखाएँ निकलती हैं। जो शाखाएँ सब से अत में होती हैं वह बहुत बारीक होती हैं। वह अधियों और मासपेशियों की सेलों के साथ अथवा अँग कान या त्वचा के इद्रियग्रामों से मिलती हैं। इस तरह नाड़ी की सेलों के ताने-बाने शरीर के अंग अंग में फैले हुए हैं जो जीवित बिजुली के तारों का काम करती हैं और एड़ी से चौड़ी तक फैली हुई हैं।

मस्तिष्क के अगले भागों की सेलो सब से अद्भुत हैं। उन्हीं के द्वारा मन विचार करता है।

अत में उन सेलों की कथा आती है जिन से जनन-क्रिया होती है। यह खास सेलो हैं जो जननेन्द्रियों में बनती हैं और जब प्राणी जवान होता है तब ये सेलो स्वतंत्र हो जाती हैं। आरंभ में यह गोल हुआ करती हैं और इन का केन्द्र बड़ा हुआ करता है। मादासेल या डिंब गोल रहता है और अपने भीतर भोजन की सामग्री इकट्ठा करने के कारण बड़ा भी हो जाता है। परन्तु नरसेल छोटा ही बना रहता है और अत में वीर्याणु का रूप धारण करता है। उस का केन्द्र घना और लंबा हो जाता है। उसी से सिर जैसा गोल भाग बनता है और शेष अंश बहुत चंचल लची पूँछ के रूप में परिणत हो जाता है जिस के सहारे वीर्याणु तैरता रहता है और अत में डिंब तक पहुँच जाता है।

इस तरह प्रत्येक शरीर एक-एक भारी देश है जिस में सेल-ही-सेल आवाद है। एक घन-सहस्रांश मीटर मानव रक्त के भीतर कोई पचास लाख सेलो तैरती होती हैं। साधारण मनुष्य के शरीर में लगभग साठे तीन सेर रक्त होता है। इस हिसाब से शरीर में केवल

रक्ताणुओं की मख्या पौने दो नील के लगभग है। इसी तरह और सेलो की लगभग सख्या भी निकाली जा सकती है। एक-एक शरीर में सख्यातीत सेले हैं, इतनी सेले हैं जितनी कि ममार में ममस्त पिडजा की आवादी न होगी। इस विशाल सेल-साम्राज्य में, एक छोटा-सा विचार करने में, अमख्य मस्तिष्क की सेलो की सहकारिता होती है। एक अणुली के हिलाने में मामपेशी के हजारों सेल एक साथ काम करते हैं। हृदय की एक गति में म्बग्वा रक्त की सेले रक्तवाहिनियों में वह जाती हैं। विकास करनेवाले जीवन के लिए ऐसी विविध मख्यातीत सेलो में प्रतिक्षण पूरी सहकारिता का होना बड़ा ही अद्भुत चमत्कार है। \* यदि कहीं-कहीं सेले बगावत करके मामवृद्धि या वदगोश्त आदि पैदा कर देती हैं तो कोई बड़ी बात नहीं है ? परन्तु तो भी इन की बगावत इस दर्जे को पहुँचती है कि सारा सेल-साम्राज्य एक दिन काल के गाल में चला जाता है, सारे शरीर की मृत्यु हो जाती है। शायद प्रकृति इस बगावत में भी भारी विकार का माधन रखती है, इस भूल से भी चेतन-सेल शिक्षा पानी है।

### ४—पुनर्जनन या वृद्धि की समस्या

जीविन प्राणी का सब से आवश्यक गुण यह है कि अपने चारों ओर जितने रामायनिक पदार्थ पावे उन को अपने जटिल सादृश्य में परिणत करने के लिए पचा मके। जीवन के सभी प्रारम्भिक रूपों में यह बात वंसी जाती है कि वह बराबर पचाते और विमर्जन करते रहते हैं। परन्तु विमर्जन की क्रिया इतनी जल्दी नहीं होती जितनी कि पचाने की हाँती रहती है। फल यह होता है कि प्राणीकी बराबर वृद्धि होती रहती है। परन्तु आयतन की वृद्धि जितनी अधिक होती है उतनी अधिक ऊपरी तल की हो नही सकती। भीतरी आवादी को खिलाने के लिए भोजन ऊपरी तल के द्वार से आता है। शरीर की वृद्धि वही तक हो सकती है जहाँ तक उम के भीतरी सेलो को उपयुक्त भोजन मिलता रहे। बाहरी तल और आयतन में इसी दृष्टि से एक ऐसा अनिवार्य अनुपात है जिस के मग होने से वृद्धि रुक जाती है और हास और वृद्धि का अनुपात समान हो जाती है। बड़े शरीरों में मय तरह के जीवन को ऐसी कठिनाइयों का मुकाबला करना पड़ता है। परन्तु मेलों के सामने यह समस्या कमी नहीं आती। उन्हें वृद्धि में जहाँ इस तरह की म्कावट पड़ी वहाँ वह मुरत वडे, लवोत्तरे हुए और बीच से कटकर दो हो गये। पहले एक प्राणी था अब दो हुए। इन में से हर एक प्राणी फिर वढकर दो हो जाता है। इस तरह मेलों की मख्या आयतन में वढने जाने के वढले दूनी से चौगुनी, चौगुनी से

---

— हर सजीव पिंड में, भीदी में लेकर हाथी तक में, इसी तरह का अद्भुत संगठन और सहकार है। जो पिंड में है, वही अष्टांड में भी है। इस अद्भुत संगठन का निधमन करनेवाला कौन है ?

अठगुनी होती जाती है। इस प्रकार एक सेलवाले जंतु और उद्भिज्ज तथा ऐसे सेल जिन जिनसे कि बहुत से सेलोवाले शरीर बनते हैं इसी रीति से सख्या में बढ़ते जाते हैं। इस-  
तरह की वृद्धि में मर-मादा की जरूरत नहीं पड़ती। इस विषय से ही किसी पदार्थ का क्षय नहीं होता। एक सेल से अनेक सेले सहज में बन जाती हैं और श्रुति के “एकोऽह बहुस्याम” महावाक्य को चरितार्थ करती हैं। प्रत्येक सेल जिस सेल में से निकलती है वह सेल भी पूर्ण होती है। निकलनेवाली भी पूर्ण होती है। निकाली जाती है पूर्ण। बचती भी है पूर्ण। इस से श्रुति का यह मन्त्र चरितार्थ होता है—

पूर्णमदः पूर्णमिदं पूर्णात्पूर्णमुदच्यते ।  
पूर्णस्य पूर्णमादाय पूर्णमेवावशिष्यते ॥ \*

बहुत सेलोवाले अनेक छोटे-छोटे कीड़े इसी विधि से बढ़ते हैं। कभी-कभी तो ऐसा होता है कि इस तरह प्राणियों का विभाग होने के पहले कुछ काल तक यह जजीर की तरह पर इकट्ठा जीवन व्यतीत करते हैं।

परंतु विकास के आगे के मार्ग में इस तरह की सख्यावृद्धि अधिकाधिक कठिन होती जाती है। षट्पद में या अष्टभुज में इस तरह कटके पुनः-संगठन असंभव होगा और यदि यह क्रिया कुछ काल ले तो उस प्राणी की गति-विधि रुकी रहेगी और वह जल्द अपने दुश्मनों का शिकार हो जायगा।

जब शरीर अधिक जटिल हो जाता है और इस तरह आधा भाग कटकर सख्या-वृद्धि नहीं हो सकती तब अक्रूरण से काम लिया जाता है। मूगों में और कुछ विशेष प्रकार के कीड़ों में और कुछ रीढ़वाले अत्यंत छोटे जंतुओं में भी अक्रूरण होता है। सारा शरीर ज्यों-का-त्यों रहता है परंतु उस का एक छोटा-सा भाग कट जाता है और फिर छोटे से रूप में वैसा ही पूरा शरीर बन जाता है। बढ़ने और संगठन के काल में यह अक्रूर अपने बड़े पैदा करनेवाले शरीर से लगा रहता है। जिन प्राणियों में अक्रूरण जटिल हो गया है परंतु वह इस विधि से पैदा करते हैं तो उनमें अक्रूरों का जजीर सा कुछ काल तक शरीर में लगा रहता है और जब संगठन पूरा हो जाता है तब अपने-आप सब अक्रूर अलग हो जाते हैं। यह क्रिया भी उन्हीं प्राणियों में होती है जिन के अस्थि-मज्जा में अंभी जटिलता नहीं आयी है और जिन की वृद्धि बराबर होती ही रहती है। इसलिए अक्रूरण की क्रिया बड़े प्राणियों और पौधों तक पहुँचने के पहले ही समाप्त हो जाती है।

अनेक सेलोवाले जंतुओं और पौधों में आगे की सतान पैदा करने में जोड़ोवाली क्रिया का विकास होता है। जोड़ोवाली क्रिया से मतलब यह है कि दो अकेली सेले जुड़कर एक सेल बन जाती हैं। इस क्रिया के लिए अनेक सेलोवाले दो प्राणियों की दो सेले

\* यह पूर्ण है, यह पूर्ण है। पूर्ण में से पूर्ण निकलता है। पूरे को पूरे में से ले लेने पर निरन्तर पूर्ण ही बचता है।”



अलग हो जाती है और मिलकर पहले तो एक सेल बनाती हैं और फिर एक से अनेक हो कर बहुत सेलोंवाली एक नयी व्यक्ति को उत्पन्न करती हैं। अनेक एक सेलवाले प्राणियों में भी विभाजन की क्रिया के सिवाय जोड़ोवाली क्रिया भी होती है। दोनों क्रियाएँ बारी-बारी से होती रहती हैं। यहाँ दो बातें ध्यान देने की हैं। पहली तो यह कि बहुत छोटे-छोटे सीधे-सादे शरीरों में अथवा सेलों के रूप में जोड़ो की क्रिया में यह आवश्यक नहीं है कि दोनों मिलनेवाले प्राणी भिन्न-भिन्न लिंग के हों, अर्थात् नर-मादा हों। दूसरी बात यह है कि आरम्भिक जीवन में जनन-क्रिया से और नर-मादा के भेद से कोई संबंध नहीं है।

परंतु बहुत से सेलोंवाले शरीर के जंतुओं में यह भेद आवश्यक हो गया है कि नर का वीर्याणु हो और मादा का डिंब। इन का वर्णन हम अन्यत्र कर चुके हैं। जब वह बड़े प्राणी काफी बड़ों को पहुँच जाते हैं तो अपने शरीर में बहुत बड़े परिमाण में बहुत काल तक सतान पैदा करनेवाली बहुत सूक्ष्म सेलों को उपजाते रहते हैं। एक साधारण बड़ा प्राणी अपने जीवन भर में इतने वीर्याणु उत्पन्न करता है जितने कि सृष्टि की आदि से आज तक मनुष्य नहीं हुए हैं। ऐसे प्राणियों में पुनर्जनन का एक ही उपाय जोड़ो की क्रिया है जिसे हम “दाम्पत्य” कहेंगे।

छोटी-छोटी और बहुत सी अल्पायु सेलोंवाले शरीरों में जोड़ो के द्वारा जनन में कुछ कठिनाई आ पड़ती है क्योंकि एक नन्ही सी जननी एक बार में थोड़े से ही डिंब उपजाती है। यदि जनको की आवश्यकता न पड़े तो दूनी व्यक्तियाँ सतान की उत्पत्ति में लग सकती हैं। इसलिए जहाँ विभाजन या अकुरण के लिए शरीर अधिक जटिल हैं और जोड़ो द्वारा उत्पादन के सब सुभीते नहीं हैं वहाँ एक और विधि सतान पैदा करने की देखी जाती है, जिसे पृथा-जनन या “अशुक्र-जनन” कह सकते हैं। इस में वीर्याणु के प्रवेश बिना ही डिंब का विकास होता है। जहाँ डिंब को वीर्याणु-जनित उत्तेजना की अपेक्षा रहती है अर्थात् जहाँ शुक्राणु द्वारा गर्भाधान हुए बिना काम नहीं चल सकता, वहाँ डिंब की वृद्धि रुक जाती है। पृथा जनन वाले डिंबों में उत्तेजना की आवश्यकता नहीं होती। वह ज्यों ही प्रौढता को पहुँचते हैं त्यों ही उन के भीतर शरीर-रचना होने लगती है। पौधों के नन्हें कीड़े बहुतोंरे षट्पद और कई जल-भ्रमर गर्मी भर पृथा-जनन से काम लेते रहते हैं। नर मधुमक्खी भी इसी तरह पृथा जनन से पैदा होता है। उस की माता है। पिता नहीं है। रानी और काम करनेवाली मक्खियाँ वीर्याहित अंडों से पैदा होती हैं।

इस प्रकार जनन-क्रिया के हिसाब से हम देखें तो चार प्रकार के प्राणी होते हैं। भेदज, अकुरज, दपतिज और अनाहितांडज। पुनर्जनन की क्रिया केवल वृद्धि की क्रिया है। वृद्धि जब एक शरीर में अपनी हद को पहुँच जाती है तब अपने को अनेक शरीरों में ऊपर की वतायी हुई चारों में से किसी एक विधि से प्रकट करती है।

### (५) नव-जनन

बराबर बढ़ते जाने की प्रवृत्ति जैसे सतान उपजाने का कारण होती है उसी तरह

नव-जनन का भी कारण होती है। हम लोग नव-जनन को बड़े आश्चर्य की दृष्टि से देखते हैं क्योंकि हमारे शरीर में स्पष्ट रीति से नव-जनन की क्रिया दिखाई नहीं पड़ती और जो बड़े-बड़े जानवर साधारणतया हमारे अनुभव में आते हैं उन में भी नव-जनन नहीं देख पड़ता। परन्तु छोटे-छोटे प्राणियों में नव-जनन केवल आवश्यक ही नहीं बल्कि अनिवार्य है। हमें यह याद रखना चाहिए कि शरीर का संगठन और उस की परिस्थिति दोनों में साम्यावस्था से ही किसी पौधे या कीड़े का रूप रंग निश्चित होता है।

यह नियम तो जड़ पदार्थों में भी लगता है। एक चीनी के बर्तन में एक बूद पारा रक्खा हो और उसे दो टुकड़े कर डालिये तो जैसे उस का पूर्व रूप गोलाकार था वैसे ही उस के दोनों टुकड़े भी गोलाकार हो जायेंगे। इस का कारण बर्तन और पारा और हवा तथा पारे के बीच घरातल के तनाव के नियम हैं। यदि पारा सजीव होता तो हम कहते कि उस का आकार गोल है। इसी प्रकार एक सेलवाले प्राणी को यदि हम दो या अधिक टुकड़े करे जिस में उस के केन्द्र का पूरा या आंशिक भाग आ जाय तो टुकड़े अपने को फिर से साम्यावस्था में लाने का यत्न करेंगे और अपने पूर्व संपूर्ण रूप को प्रहण कर लेंगे। वह टुकड़े भी ज्यों-के-त्यों पूरे हो जायेंगे। यह उसी तरह बड़े गे जैसे कि पूरा प्राणी बढ़ता है। अनेक सेलोंवाले प्राणियों में भी नव-जनन की अनंत शक्ति है। परन्तु कुछ बड़े प्राणियों में यह क्रिया जटिल हो गयी है। एक पत्र-कृमि या चपटे कीड़े का एक टुकड़ा अगर काट लिया जाय तो वह कटा टुकड़ा पहले एक नया शिरोदेश पैदा करेगा। यह नये निरे से जमा हुआ सिर ज्यों ही बनेगा त्योंही उस टुकड़े के बाकी हिस्से को चलाते लगेगा। सिर से पूछ तक शरीर का क्रम ठीक हो जायगा। यह भी कहा जा सकता है कि शरीर का हर अंगला हिस्सा पिछले पर शासन करता है। यदि शरीर के एक बगल में काटा जाय तो घाव के अवयव काटने से इतने उतेजित हो जाते हैं कि वह दुर्कृत करनेवाले सिर से भट अलग हो जाते हैं और अपने लिये नया सिर पैदा कर लेते हैं। दूसरी तरह पर भी काटा जा सकता है कि कटी हुई जगह पर नया अंग निकल पड़े और वह पुराने ही अंग के बस में रहे। इस तरह एक फालन् पूछ बन जायगी। बनावटी रीति से इस प्रकार विचित्र रूपां के प्राणी उपजाये जा सकते हैं जिन के फालन् पूछ और सिर हां या दोनों ओर सिर हो।

कई स्पजों में यह बात देखी गयी है कि एक से अधिक बटक व्यक्तियों में कट जाने पर भी उन के टुकड़े बराबर बढ़ते रहते हैं।

केचुआ को टुकड़े कर दिये जायें और वह एक दूसरे के साथ बराबर जोड़ दिये जायें तो एक बहुत लंबा केचुआ बन सकता है। अथवा छोटे-छोटे दो टुकड़े सिरों के जोड़ दिए जायें तो एक छोटा केचुआ बन जायगा। बीचवाले टुकड़े को उलट दे कि जो हिस्सा मुंह की ओर था पूछ की ओर हो जाय तो ऐसा भी बन जायगा। यह सब केचुए शुद्ध और स्वस्थ होंगे। हैरिमन ने तो मेंढक के बच्चों पर क्लेम लगाने की क्रिया की है। एक जाति के मेंढक के बच्चे का सिर दूसरी जातिवाले की पूछ से जोड़ दिया। यह बनावटी बच्चा बढ़ा,

बड़ा हुआ और साधारण मेढक हो गया। विशेषता यही थी कि दो रंगों का मेल होने से उस का आधा शरीर एक रंग का था और दूसरा आधा दूसरे रंग का।

जब हम प्राणि-जीवन के सन्ध में ऊँचे उठते हैं तो नवजनन की शक्ति घटती हुई पाने है। यदि हम किसी केकड़े को या छोटी गोह को बीच से काट दे तो वह मर जायगी। परन्तु कोई अंग काट दे तो वह अंग फिर से जम सकता है। छिपकिली की दुम कट जाती है तो फिर जम आती है। उस से भी अधिक ऊँचे उठने पर पशु-पक्षियों में इतनी भी शक्ति नहीं रह जाती कि वह अपनी कटी हुई पृष्ठ जमा सके। अब भी बहुत थोड़ी थोड़ी हानियों की पूर्ति हो जाती है। जैसे कोई घाव भर सकता है अथवा किसी अंग का बहुत छोटा अश किसी दूसरे प्राणी के वैसे ही छोटे अश से जोड़ दिया जा सकता है।

विकास-क्रम में ज्यों-ज्यों हम ऊँचे उठते हैं त्यों-त्यों नवजनन की क्रिया घटती जाती है। मेढक का कोई अंग काट दिया जाय तो वह उसे फिर जमा नहीं सकता। परन्तु मेढक के बच्चे का कोई अंग काटा जाय तो वह जमा सकता है। मेढक के बच्चे के दो टुकड़ों में विभक्त कर दीजिए तो वह जी नहीं सकता, परन्तु नवजात दशा में वह दो टुकड़े किए जाने पर भी जी सकता है और दो स्वतन्त्र और पूरे मेढक बना सकता है। यह बात मनुष्य के भ्रूण तक में देखी जाती है। जोड़ुआ बालक कभी-कभी भाई-बहन और कभी दोनों बहने या दोना भाई पैदा होते हैं। यह बात अक्सर देखी जाती है कि जब भाई बहन होते हैं तब तो रूप में उतना ही अन्तर होता है जितना भाई-बहन में साधारणतया हुआ करता है। परन्तु जब दोनों भाई या दोना बहने होती हैं तो रूप में इतनी समानता होती है कि एक दूसरे से पहचान नहीं हो सकती। यह दूसरे प्रकार के जोड़ुवा तब पैदा होते हैं जब भ्रूण की अत्यंत आरम्भिक दशा में किसी दुर्घटना के कारण दो स्वतन्त्र टुकड़े हो जाते हैं। इस तरह एक ही बीर्याणु और डिब से बने हुए शरीर के दो स्वतन्त्र मनुष्य पैदा होते हैं।

बदगोश्त या मास-वृद्धि का रोग प्राकृतिक वृद्धि-क्रिया का ही एक तरह का विकार है। शरीर के कुछ सेल साधारण सगठनवाले सेलों से और शरीर के साघातिक शासन से अलग होकर अपने मन की अनियमित वृद्धि का काम करने लगते हैं। किसी-किसी बात में तो वह ऐसे उद्धत हो जाते हैं कि उन की बढ़ने की क्रिया बड़ी तेज हो जाती है और शरीर की सहकारिता से वह विल्कुल अलग हो जाते हैं। फल यह होता है कि बदगोश्त बढ़ता है, कटवा दिया जाता है, और फिर बढ़ता है और अधिकांश शरीर के नाश का कारण बन जाता है।

मिस स्लाई ने कुछ चूहियों पर अद्भुत प्रयोग करके देखे। कई चूहियों को गर्भाशय में मासवृद्धि का रोग हो गया था। इन रोगिणियों में से कुछ अलग रखी गयीं, और कुछ को बच्चा पैदा करने का अवसर दिया गया। जो अलगायीं गयीं थीं उन में रोग बड़ी तेजी से बढ़ा और वह एक महीने में मर गयीं। जिन के जोड़े के साथ रखा गया था उन्हें बच्चों के भोल-के-भोल बराबर होने लगे। मास-वृद्धि तब तक रुकी रही जब तक बच्चे होते रहे। जब बच्चों का पैदा होना बंद हो गया तब मास-वृद्धि ज़ोरो से बढ़ी। जान पड़ता है कि भ्रूण और मास-वृद्धि दोनों में गर्भ के भीतर भोजन पाने की होड़ लगी हुई थी जिस में भ्रूण ही

सफल होता रहा। उस की सफलता इस दर्जे तक रही कि रोग को बढ़ने के लिए भोजन नहीं मिलता था। मांस-वृद्धि के प्रश्न पर वैज्ञानिकों ने अभी कुछ निश्चय नहीं कर पाया है। खोज जारी है। परन्तु वृद्धि के विषय से उस में बड़ी सहायता मिल सकती है।

## ६-जरा और मरण

एक सेलवाले प्राणियों का मेद द्वारा दो हो जाना मरना नहीं कहा जा सकता। जो व्यक्ति पहले थी वह व्यक्ति नहीं रह गयी, यह बात भी निश्चय रूप से नहीं कही जा सकती। संभव है कि जो व्यक्तियों अब है उन में से एक व्यक्ति वही हो जो पहले थी। यह भी संभव है कि उस व्यक्ति का लोप हो गया हो और बिल्कुल दो नयी व्यक्तियों पैदा हो गयी हों। केवल इसी दूसरे अर्थ में पहली व्यक्ति का मरण समझा जा सकता है। जो हो कम-से-कम कोई लाश बरामद नहीं हुई। व्यक्तियाँ प्रकट होती हैं और लुप्त हो जाती हैं परन्तु एक ही वस्तुसत्ता के निरन्तर बढ़ते और कटते रहने में भी जीवन की अनवरत चारा बराबर एक-सी जारी रहती है। शरीर में परिवर्तन बराबर होते रहते हैं परन्तु बहुत काल तक रूप ज्यों-का-त्यों बना रहता है। यदि बीच में कोई दुर्घटना न हुई तो स्वाभाविक मृत्यु तो अनिवार्य है। साधारणतया विकास के क्रम में हम ज्यों-ज्यों ऊँचे उठते हैं त्यों-त्यों यह देखते हैं कि व्यक्ति का शरीर अधिकाधिक काल तक ठहरने लगता है। शरीर के बढ़ते रहने का काल इतना लम्बा नहीं होता जितनी लम्बी वह प्रौढ़ावस्था होती है जिस में वृद्धि और ह्रास लगभग बराबर रहते हैं। छोटे जानवरों में वृद्धि मरणकाल तक बराबर जारी रहती है। परन्तु बड़े प्राणियों में वृद्धि का काल जल्दी ही बीत जाता है और युवावस्था तक पहुँचते-पहुँचते परिवर्तन का वेग अत्यन्त घट जाता है। बहुत से छोटे प्राणियों में जिन कारणों से बुढ़ापा आता है उन्हें लौटाया भी जा सकता है और कभी-कभी बुढ़ापे को आने से रोका भी जा सकता है। जैसे एक मेलवाला प्राणी जब दो बनने के लिए बढ़ने लगा तभी उस के शरीर के एक-एक अंग को काट दिया जाय करे तो जब तक हम चाहें तब तक उस प्राणी को दूने होने अथवा लुप्त होने से रोक सकते हैं। हम कह चुके हैं कि चिपटे कीड़े के टुकड़े कटकर नवजनन द्वारा अनेक हो जाते हैं। ऐसी ही एक को लेकर हम भूखा रखे तो वह अपने शरीर से ही अपना पोषण लेता रहेगा और छोटा होता जायगा। साथ ही चंचल भी होता जायगा। ये तो वह पुनर्जनन कर के खतम हो जाता परन्तु बहुत काल तक भूखा रख कर उसे नौजवान बनाया जा सकता है और फिर खिलाकर बड़ाया जा सकता है। और फिर भूखा रखकर फिर से जवान किया जा सकता है। इस तरह अनन्त काल तक उसे जीवित रखा जा सकता है। परन्तु इस तरह की रीतियों से बड़े प्राणियों को दीर्घजीवी नहीं बना सकते। उन्हें दीर्घजीवी बनाने के उपायों में से परिस्थिति को अनुकूल बनाना एक उपाय है। शायद सभी ठंडे रक्तवाले प्राणियों में और पट्पटों में भी ठंड से आधु बढ सकती है। पन्तु गरम रक्तवाले प्राणियों में जिन में प्रौढ़ होने के बाद वृद्धि नहीं होती, इन विधियों से काम

नष्ट ले सकते। प्रौढ़ावस्था एक प्रकार से साम्यावस्था है। जब साम्यावस्था का सामंजस्य बिगड़ जाता है तब बुढ़ापा आ जाता है और मरण अनिवार्य हो जाता है। अभी हाल में एक बात यह जानी गयी है कि शरीर के कई अवयव अमर होने का सामर्थ्य रखते हैं यद्यपि शरीर का एक दिन मरना ही है। जीवित प्राणी से इन अवयवों के टुकड़े निकाल कर पोषक द्रवों में रखा गया है और द्रवों का समय-समय पर बदला गया है। न्यूयार्क में कार्गेलने अडे फोड़ने के पहले ही मुर्गी के वधे के येजक अवयव का इसी तरह का टुकड़ा निकाल लिया और इसी प्रकार इतने काल तक उसे सजीव रखा जितने काल तक माधाराणतया मुर्गी जीवित नहीं रहती। और वड़े मारके की बात तो यह है कि उस के घटक सेलों का बराबर बदला रहना जारी रहा। भिन्न-भिन्न अवयवों की वृद्धि और हानि के सामंजस्य के बिगड़ने में यदि मृत्यु होती है, तो यदि यह मालूम हो जाय कि हम किस प्रकार विविध अवयवों को पुष्ट कर के चिरजीवी करें और सामंजस्य बनाये रखें, तो व्यक्ति का दीर्घायु करने में शायद हम समर्थ हों सकें।

### ७—प्रणाली-रहित ग्रंथियां

जग-मरण के मवध में विज्ञान अभी तक पर्याप्त खोज नहीं कर सका है और हमारा ज्ञान इन मवध में बहुत थोड़ा है। तो भी हम यह कह सकते हैं कि जग-मरण का रहस्य शायद प्रणाली-रहित ग्रंथियां में और नाड़ी-मण्डल में, विशेषतः मस्तिष्क में, छिपा हुआ है। प्रणाली-रहित ग्रंथियां वह अंग हैं जो अपने रस सीधे रक्त में छोड़ते हैं। शरीर की बाढ़ पर इन रंगों का अमाधारण अधिकार है। शरीर की क्रिया के बढ़ाने घटाने और उस के विविध अवयवों की महकारिता के ऊपर इन रंगों का सामान्य प्रभाव है। मस्तिष्क में श्लैष्मिक ग्रंथि\* विशेष रूप से ककाल की वृद्धि के ऊपर बड़ा प्रभाव रखती है। यह ग्रंथि जितना ही विकसित करती है उतना ही बड़ा ककाल होता है।\* काकलक ग्रंथि या चुल्लिका। ग्रन्थ तो प्राणायाम ही समझी जानी चाहिये। यदि यह कम हो तो शरीर की आग घट जाती है और मृदाशोथ रोग हो जाता है जिस में शारीरिक और मानसिक क्रियाएँ शिथिल पड़ जाती हैं। यह ग्रंथि बहुत बढ़ जाय तो भी शरीर का हास होने लगता है, नाड़ी का वेग बढ़ जाता है। भ्रूण तो बढ़ती है पर लय भी बढ़ता जाता है। नाड़ी-मण्डल में दुर्बलता आ जाती है। इसी प्रकार जनने क्रिया का एक अवयव जिसे अतृणल तनु कहते हैं, ग्रंथि की तरह व्यवहार करता है और एक पंखा रम बनाता है जिस का प्रभाव शरीर के नर या मादा-बाले विभिन्न अंगों की बाढ़ पर पड़ता है। यह मस्तिष्क के भी उत्तेजित करके दाम्पत्य भावों को जाग्रत करता है।

ऐसा समझा जाता है कि इन ग्रंथियों के व्यापार में जीवन का बहुत बड़ा मवध है।

इन के व्यापार में बुढ़ापा के आने पर शिथिलता आ जाती है, अथवा यह कहना भी ठीक है कि इन के व्यापार में शिथिलता आना ही बुढ़ापा है। इन्हीं के कार्यों में अत्यंत शिथिलता ही मृत्यु की तैयारी समझी जानी चाहिये। यह ग्रन्थियां जीव को सुखी रखती हैं। इन की शिथिलता से जीवन में कोई रस नहीं रह जाता। प्राणी उस से ऊब या थक जाता है।

प्रोफेसर मेचनीकाफ का कहना है कि मेरे देखने में स्वाभाविक मरण के जितने मामले आये उन में मैंने यही देखा कि मरने में कोई कष्ट नहीं हुआ बल्कि मरनेवाले मृत्यु को उसी तरह चाहते थे जैसे थका हुआ आदमी सुख से सोना चाहता है।



## १—पुराने निशान

जन्म के पहले बच्चे का सारा शरीर बारीक बालों से ढका रहता है और प्रौढ़ मनुष्यों के शरीर में सिर और मूँह दाढ़ी आदि के सिवा जो सौंदर्य के लिए आवश्यक है सारे शरीर में जो रोएँ हैं उन की तो कोई आवश्यकता नहीं है। इन की आवश्यकता सभी प्राणिमा को उस जमाने में थी जब इस धरती पर हिमप्रलय था। यह उसी समय की निशानी मालूम होती है। हमारे सिर के दाहिने-बाये बगल अस्थिकल्प के जो टुकड़े वास्तविक कान के ऊपर लगे हुए हैं और जिन्हें हम कान कहते हैं वह असल में सुनने में कोई मदद नहीं देते। घोड़े के कान नोकदार होते हैं। जब उसे सुनना मजूर होता है तब वह शब्द तरंगों को कनौतिया उठा कर अपने अवशोषण में प्रवेश कराता है। हमारे कानों को भी हिलाने के लिए सात-आठ <sup>जो निम्न</sup> ~~जो निम्न~~ श्र... के विकास की पुरानी कहानी सुनाने को रह गये हैं। इसीलिए यह कान हमारे सिर पर

आख के मीतरी कोने में जो जरा सा मांस का बड़ा हुआ टुकड़ा दिखाई पड़ता है वह भी अत्यन्त प्राचीन विकास की कहानी कहता है। आन उस को कोई जरूरत नहीं है। पिंजड़े के मुग्गो को देखा गया है कि कभी-कभी वह अपनी आख के कोया पर एक सफेद झिल्ली फेर लेता है। हमारी आख का वह मांस का टुकड़ा यही चीज सिक्कड़ी हुई है। पहले इस से आख की धूल झाड़ी जाती थी। अब उस से अच्छा वदोयस्त होने के कारण उस का लोप हो रहा

है। प्रायः और सभी पिंडजों की आत्मा में यह तीसरी पलक पूर्ण विकसित रूप में होती है।

जीवित उरगों की शरीर की परीक्षा से और प्राचीन ठठरियों को देखने से भी पता चलता है कि ऐसे भी प्राणी थे कि जिनके सिर में बीचो-बीच तीसरी आख हुआ करती थी। आजकल भी उरगों को यह तीसरी आख होती है, पर वह एक चमड़े से ढकी रहती है और काम में न आने के कारण वह धीरे-धीरे नष्ट हो रही है। पक्षियों और पिंडजों में यह और गहरे घुस गयी है और ज्यादा खराब हो गयी है। मनुष्य में यह तीसरी आख और भी छोटा अंग बन गयी है और मस्तिष्क के बीचो बीच से निकली जान पड़ती है। यह तो निश्चय



चित्र ००३—मनुष्य की ठठरी

हमारे शरीर की रचना से ]

[ अण्डकार की कृपा

पूर्वक नहीं कहा जा सकता कि इसका कोई काम नहीं है। यह अंग रहस्यमय है, परन्तु तो भी करोड़ों बरस पहले की तीसरी आख से इस का संबंध मिलता है।

मनुष्य के दहिनी और पेड़ में जहा छोटी बड़ी आत्मा का जोड़ है, ठीक उसी जगह लगभग छः अंगुल लंबी अधात्र है जो अभी गली की तरह बंद है और रोग और पीड़ा का स्थान होने के कारण बंदनाम है। आजकल लाखों आदमियों ने इसे कटवाकर निकलवा दिया है परन्तु उन्हें कोई हानि नहीं पहुँची है। यह भी प्राचीन शाकाहारी पिंडजों के एक विशेष अंग की निशानी रह गयी है।

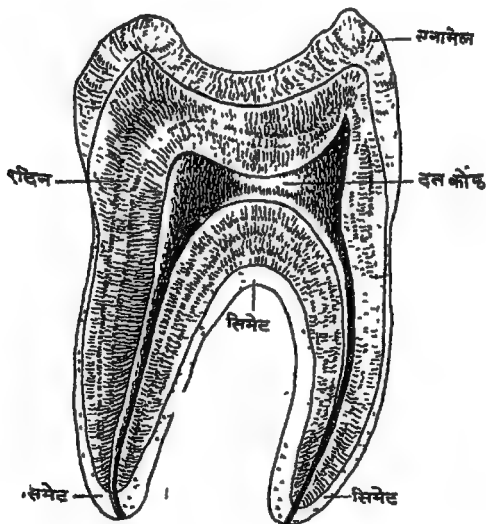
मनुष्य की रीढ़ की हड्डी के अंत में वस्ति के पाम एक हड्डी है जिसे पुच्छास्थि कहते



हैं। यह किसी प्राचीन युग की पूछ की निशानी है। कभी-कभी वच्चे पैदा होते हैं तो वह अर्श पूछ की तरह निकला-सा भी होता है और वह हिला भी सकते हैं। इस तरह के एक दो नहीं, गिनकर पूरे एक सौ सात अग्र और अगाश मनुष्य के शरीर में हैं जिन्हें प्राचीन काल का चिह्न मात्र समझना चाहिए और जिन की कोई उपयोगिता अभी तक जानने में नहीं आयी है।

## २—पाचन-संस्थान में मुख की गुहा

जीवन की सब से अधिक महत्व की क्रिया भोजन करना और उसे पचाना है। मनुष्य के शरीर में इस काम का आरम्भ मुख से होता है और इस का अंत मलद्वार से समझने में कोई र्ज न होगा। मुह इस पाचन-संस्थान का फाटक है, इस बड़े महल के रसोई घर का

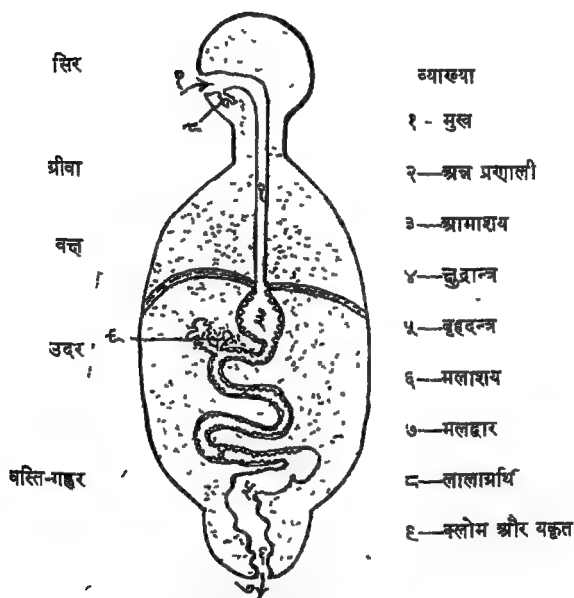


चित्र १०४—दाँत की रचना

[ आवन के अनुवर्तन में

मिहद्वार है। इस के ऊपर तीन बड़े-बड़े पहरेदार नियुक्त हैं। दो आले और एक नाक। यह तीनों वरावर आचा करते हैं कि मुह के भीतर जानेवाली चीजें ठीक हैं या नहीं। फिर जीम के ऊपरी भाग में हजारों बारीक अग्र हैं जो चखकर अन्न को भीतर भेजते हैं। उन के

ऊपर बहुत बारीक खाल होती है जिन में से घुसकर चखनेवाली नाड़ियों के सिरे तक अन्न के रस पहुँच जाते हैं। यह नाड़ियाँ तुरत दिमाग के ज्यों ही खबर पहुँचाती हैं कि सब ठीक है त्यों ही और नाड़ियाँ नीचे के जबड़े के मांसपेशियों को चला देती हैं और घास का पीसना शुरू हो जाता है। पीसनेवाले यंत्र दात हैं। रुचक या दंतवेष्ट और रदिन यह दो कठोर पदार्थ दात के भीतर के नरम भाग को ढके रहते हैं। इसी नरम भाग में नाड़ियाँ और रक्त-वाहिनियाँ रहती हैं। जड़ों के ऊपर एक प्रकार का सीमेंट या सघातवाला मसाला लिपटा



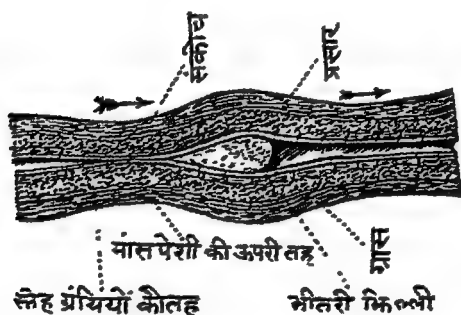
चित्र १०५—अन्नमार्ग और उसके मुख्य भाग।

डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा की कृपा]

[ हमारे शरीर की रचना से

रहना है जिस से कि दात अपने ऊखल में जमा रहता है। ऐसी कठोरता से भी कसा नहीं रहता कि कड़ी चीज तोड़ने में दाढ़ें दुखने लगे। जड़ के चारों ओर गद्दी सी रहती है जिस से घस्के का प्रभाव कम पड़ता है। इन दातों के बनाने के लिए सेलों की एक विशेष सेना वचपन में ही लगा दी जाती है। वह ठीक-ठीक मसाले को बन्ध के भोजन से निकाल-निकाल कर एक-एक परमाणु को अलग-अलग ठीक वैज्ञानिक विधि से जोड़-जोड़ कर शलक के सुदर दात बनाती है। हमारे बनाये नकली दात तो इन के सामने अत्यंत फूहड़ हैं। और

यह कारीगर अपने काम के विलकुल ठीक समय पर करने हैं, न पहले न पीछे। परन्तु इन कारीगरों के आगे चलकर कठिनाई का सामना करना पड़ता है। बालक का जवड़ा तो अभी बढ़ना बाक़ी। उस की गड़ के अनुकूल दाँत ज़मी कठोर चीज़ के आगे चलकर बढ़ा देना तो संभव नहीं है। इसलिए हड्डा बनानेवाले नेल दूध के दाँत के धीरे-धीरे अपने आस में लगाने लगते हैं और मोन के बहुत से भाग के खूब कर डालते हैं। गिरा हुआ दूध का दाँत छिलका मात्र है। नये दाँत बड़े हुए जवड़े के अनुकूल निकलते हैं। कुछ वैज्ञानिकों की राय है कि संभवता के फलने के कारण लोस दाँतों ने अब कम काम लेंगे। अब मोनन ऐसा करने हैं कि चबाने की ज़रूरत कम पड़ती है। इसलिए धीरे-धीरे दाँत कमजोर होने जाते हैं और बहुत काल पोंछ बिना दाँत के मनुष्य होंगे। परन्तु हम संभवता परागण का मुकाबिला करने के लिए यदि दाँतों में काफी काम लें, खूब चबा-चबा कर खाया करें, तो ऐसा स्थिति कभी न आने पावे।



चित्र १०६—आस की दाँत

विनियमन पेंड कागेंड ]

[ सर आर्थर कीथ का अनुवर्तन ]

ज्या ही पिनाई शुरू होती है स्या ही नील ज़ाड़ी ग्रथिया आस में लाला डालने लगती हैं और मोनन मनने लगता है। ग्रथिया भी बिचित्र हैं। मोनन की शकल देखने ही लाला निकलने लगती है। इन ग्रथियों में जो सूक्ष्म मेले लाला रस बनती हैं वह अद्भुत रस है जो अभी तक समझ में नहीं आये हैं। लाला में निम्नान्वे भाग जल है और एक भाग ऐसे पदार्थों का है जो मध्यम मोनन को प्राज्ञाशक्ति में बदल देते हैं। इस लोस जो खाते हैं उन में मद्य या नशान्ता अविक होता है। इसलिए खूब चबाना ज़रूरी है कि लाला अच्छी तरह मिले। फिर तो आवे बड़े नक पेट में शकर बनाने की क्रिया जारी रहनी है। लाला के खूब न मिलने से नगह-नगह की बीमारी होती है।

ग्रास का निगला जाना भी साधारण बात नहीं है। जब ग्रास तैयार हो जाता है तो मुह के भीतरी हिस्से के पीछे के नाड़ीजाल खबर देते हैं कि भोजन जाने के लिए तैयार है। जब हम चबा रहे थे तब पीछेवाली मासपेशियों ने भीतरी नाली को बन्द कर रखा था। अब उन्हो ने ढीला कर दिया। नीचे के जबड़े ने ऊपर को दबाया। कोमल तालू ढालू बन गया। और मासपेशियों ने नाक और फेफड़े के वायुमार्गों को बन्द कर दिया। इस तरह सारे यंत्र ने मिलकर अन्न को उस के मार्ग के पहले भाग या पहली मार्जल मुखकठ में पहुँचाया। यो ही कभी जरा-सा अन्न राह भूलकर कहीं वायुमार्ग में चला जाता है तो और मासपेशिया अपने आप उन्हें खाँस कर बाहर निकाल देती हैं। मुँह ने भीतर अनेक रास्ते हैं। गले के भीतर अन्नमार्ग और वायुमार्ग हैं। इस के ठीक ऊपर की ओर नाक के पीछेवाली नाली है और उसी में दो कठकण नालियाँ हैं। इसलिए यह आवश्यक है कि जहाँ कई मार्ग मिलते हैं वहाँ अच्छी चौकसी रखी जाय।

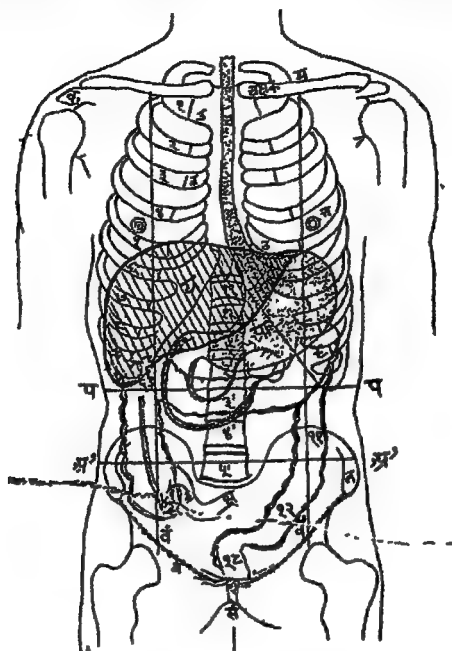
### ३-पाचन-संस्थान में आमाशय की थैली

मुखकठ से अन्न को एक लंबी यात्रा करनी पड़ती है, क्योंकि मलद्वार तक इस मार्ग की लंबाई अट्ठारह हाथ से अधिक है। इतने लंबे रास्ते से ले जाने का कारण यह है कि इस मार्ग में सैकड़ों कारखाने हैं जहाँ सेल रूपी मजदूर अन्न में से अपने-अपने काम की चीजें निकाल कर ले लेते हैं और बाकी को आगे बढ़ने देते हैं। रास्ता इतना लंबा न हो और माल के जाने में देर न लगे तो कारखाने का सारा काम सुभीते से नहीं हो सकता। ग्रास के गले के नीचे उतरने की क्रिया भी समझने लायक है।

मुखकठ की राह से ग्रास ज्योंही चला त्योंही उस का दरवाजा बन्द हो गया। ग्रास के पीछे की नाली सिकुड़ गयी और बराबर यही सिकुड़न धीरे-धीरे आगे बढ़ती जाती है और अपने आगे से ग्रास को खसकाती जाती है। ग्रास ज्यों ही गले के भीतर पहुँचता है त्यों ही वह एक ऐसे अंग को अपने आप दबा देता है जिस से कि उस के पीछे से सिकुड़ना जारी हो जाता है। वह ज्यों-ज्यों आगे बढ़ता है त्यों-त्यों सिकुड़नेवाले अंग दबते जाते हैं और उस की आगे की राह अपने आप खुलती भी जाती है और ग्रास की गति में रुकावट नहीं पड़ती।

अब अन्न आमाशय या मेदे में पहुँचता है और मथा जाता है। मथने मध्य उस में पेट के भीतर उपजे खाटाईवाले रस और खमीर कई घंटे तक बराबर मिलते रहते हैं। बायीं तरफ हृदय से लेकर बड़ी दूर तक पेट चला गया है। परन्तु ऊपर का उस का बड़ा हिस्सा पाचन से क्रम सबब रखता है। जब अन्न पेट में आधी रात तक पहुँच चुकता है तब पाचक रस उसमें मिलने लगते हैं। और जब तक वह पेट के निचले भाग में नहीं पहुँच जाता तब तक मिलना जारी रहता है। पेट में मासपेशियों के तीन पर्व हैं जो दिनभर गीले भोजन को बराबर मिलाते रहते हैं। समझदार भले चगे आदमी का पेट चार घंटे में यह काम पूरा कर लेता है। उसे फिर भोजन की

आवश्यकता पड़ती है। वह एक विशेष रूप में अपनी मामपेशियों को एंटेने लगता है। इस को स्वयं नाड़ीजाल दिमाग को पहुँचाते हैं। इसी को भ्रूज लगाना कहते हैं।



चित्र १०१—अन्नमार्ग के विविध भाग और पाचन का काल

टा० [शिलोकीनाथ वर्मा की कृपा]

[हमारे शरीर की रचना से

इस चित्र में उदर के ना प्रवेश दिखाये गये हैं। और वह भी दिखाया है कि अन्न-प्रणाली, आमाशय, यकृत, जुड़ाव और बृहद्वज शरीर में कहा-कहा रहते हैं। भोजन कितनी-कितनी ढंग में किस-किस भाग में पहुँचता है। वह वात ४॥, ७॥, ११, १२ और १८ अक्षों में विहित होता है। ये अक्ष घटा बताते हैं।

१-१० नक्षत्र=पमलियाँ। उ=उपपशुका। च=चूचुक या मननवृत्त। ११, १२ वज्र के कशान्का। क=अमकट। म=अन्नक का मध्य। अ=अन्न-प्रणाली। आ=आमाशय। य=यकृत। न=पूरेवर्कट। ज=जुड़ाव का अन्तिम भाग। व=वज्रण या न्यडो रेखा। इस के ऊपर की उरस्थल पर बढ़ावे तो अन्नक के मध्य तक पहुँचेंगी। ५५=पशुका अक्षो रेखा। अ. अ=अर्थदान्तरिक रेखा। चूचुक चौथे पशुकान्तर में रहता है। व=वज्रण बन्धन।

आमाशय की भीतरी भीत में बड़ी प्रचुरता से रक्त पहुँचता है और उस में चारों तरफ हजायें सूक्ष्म ग्रंथियाँ हैं जो आमाशयिक रस बनाती हैं। ज्योंही आदमी खाने बैठता है त्यों ही इन ग्रंथियों को वेतार का तार पहुँच जाता है। और ज्योंही जिह्वा चखती है ताकदी तार पहुँचते हैं। खून पेट की दीवारों की ओर दौड़ता है और उस से पोषण लेकर ग्रंथियाँ तुरत पाचक रस बनाती हैं और अन्न पर डालती हैं। अन्न के बहुत बड़े भाग पर तो पेट का प्रभाव नहीं पड़ता। आमाशय में तो पचना आरम्भ होता है। शर्करा, नशास्ते या मद्य, और स्नेह अर्थात् वी तेल चर्बी आदि दूसरे विभाग को सौंप दिये जाते हैं। आमाशय में तो नोषजनीय वा प्रोटीन वा प्रत्यमिन अन्न ही पचाया जाता है। यह अधिकांश दाल, मांस, मछली, अंडे आदि होते हैं। यहाँ यह चीजें तोड़ डाली जाती हैं। और चूसे जाने योग्य बना ली जाती हैं। स्वयं पेट उम अन्न का बहुत थोड़ा अंश सोखता है। मांस दाल आदि का कुछ रस पेट में से ही सीधे रक्त में पहुँच जाता है। परन्तु अन्न का बहुत बड़ा भाग सोलह हाथ लंबे रसोई घर में जाता है। यहाँ पकाया जाता है, इसी लिए इसे पकाशय भी कहते हैं। यहाँ पका कर सोख भी लिया जाता है। यह बात भी हर आदमी को जानना चाहिए कि पेट के भीतर काम करने के लिए रक्त कुछ-कुछ के लिए दिमाग से आता है। इस लिए खाता खाते हुए या खाने के बाद दिमागी काम लेना अस्वाभाविक और हानि कर है।

## ४-पाचन-संस्थान में पकाशय

पेट के थैले के निचले भाग में जहाँ अन्न मार्ग फिर नली की तरह हो जाता है एक बहुत मजबूत गोल मांसपेशी है जो द्वार की रक्षा करती है और बिना सना हुआ और पकने के लिये वे तैयार भोजन को पकाशय के भीतर नहीं जाने देती। अन्न का स्पर्श होते ही वह और भी सिकुड़ जाती है और मार्ग बिल्कुल बन्द कर देती है। जब विशेष प्रकार की रासायनिक क्रिया से उसे भोजन की तैयारी की सूचना मिलती है तभी वह भोजन को पकाशय में जाने देती है। जब भोजन पकाशय में जाने लगता है तो बड़े वेग से उस मार्ग से निकलता है।

पकाशय के पहले भाग में एक बड़े महत्व की क्रिया होती है जिस से पता चलता है कि शरीर में डाक का भी विभाग उसी तरह है जैसे तार का विभाग। आख ज्योंही भोजन को देखती है त्यों ही दिमाग को खबर देती है और दिमाग लाला और पेट की ग्रंथियों को काम में लगा देता है। यह तो तार का विभाग हुआ। आमाशय में से खटाई से सना हुआ भोजन जिसे हम आहार रस कहते हैं जब पकाशय की दीवारों को छूता है तो उसी में की ग्रंथियाँ तुरत ही एक प्रकार का रस बनाती हैं जिसे हम “स्रविय” या हारमोन कहेंगे। वह स्रविय को रक्त में छोड़ती हैं। रक्त उसे सारे शरीर में लेकर बड़ी शीघ्रता से दौड़ता है। परन्तु उस की डाक को लेने के लिए दो ही एक अंग उस की वाट जोहने रहते हैं। यन् डाक क्लेम या अग्न्याशय लेता है। वह तुरत ही अधिक उत्साह से काम में लग

जाता है और अधिक पाचक रस पकाशय में छोड़ता है। रक्त में प्रविष्ट हो कर यह रासायनिक पदार्थ जो डाक की तरह काम करता है अग्रेजी भाषा में "हार्मोन" कहलाता है।

अन्न-मार्ग के एक बगल में और उसी से बाहर की ओर निकले हुए दो अंग हैं जिन्हें यकृत और झोम कहते हैं। इनका विभाग अलग हो गया है और पकाशय से इन का संबंध नालियों के द्वारा है। इन दोनों में से लगभग डेढ़-डेढ़ पाव के रस पकाशय में प्रतिदिन इस लिए भेजा जाता है कि पचाने के काम में सहायता करे। यकृत पित्त भेजता है और कभी-कभी इतना अधिक भेजता है कि वह आमाशय तक पहुँच जाता है। पित्तरस पाचक नहीं है, पर भोजन में चर्बी को तैयार करने का काम करता है। झोमरस पाचक है और नशास्ता और शर्करा और स्नेह को और नोपजनीय पदार्थों को भी चोला कर वृष्य बना कर लेता है और शरीर में आत्मसात् करने के लिए तैयार कर देता है। पकाशय और झोम के रसों में बड़े तेज खमीर होते हैं जिन्हें "उत्सेचक" कहते हैं। इन के मौजूद रहने से ही रासायनिक क्रियाएँ हो जाती हैं। स्वयं इन के खर्च होने की जरूरत नहीं पड़ती। एक खमीर तो मद्य या नशास्ता और शर्करा को पचाता है दूसरा चर्बी को पचा

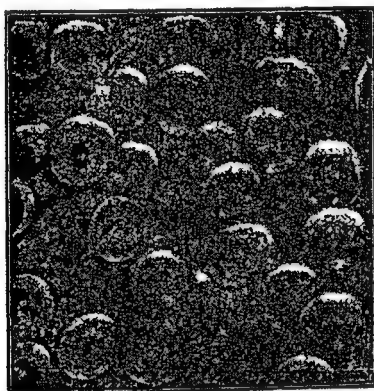
आमाशयिक अक्षरस धीरे-धीरे आत में आगे बढ़ता है। उस की भी तो नासपेशिया हैं जो सिकुड़ती हैं और अन्न को आगे बढ़ाती हैं। एक सेकड़ में एक इंच के लगभग अन्न आगे बढ़ता है। अन्न की भीतरी दीवारों में न केवल ग्रन्थियाँ हैं बल्कि रोएँ की तरह निकली हुई मृदम अगुलियाँ हैं जो दीवार को मखमल का-सा रूप दे देती हैं और जगह-जगह आते सिकुड़ी हुई हैं जिस में उँगलियों को अधिक विस्तार मिले और यह अग्रणीत अगुलियाँ अक्षरस में डूब कर पोषक पदार्थ को सोख सकें। सोखने के लिए सब मिलाकर लगभग सोलह वर्गफुट ध्यानल छोटी आतों में मिलता है और इन्हीं जगह से रक्त में या लसीका में पोषक पदार्थ जा मिलता है। याक़ी बचा हुआ पदार्थ बड़ी आतों में चला जाता है। यह बड़ी आतें निचले भाग में बहुत चौड़ी होती हैं।

बड़ी और छोटी आतों के ठीक मेल की जगह पर केंचुए की शकल की अघात्र बाहर को निकली हुई होती है। बाहर की ओर की राह बंद है और भीतर की ओर आतों की तरफ का रास्ता बहुत तंग है। कभी-कभी वीज आदि कोई कड़ी चीज़ उस में जाकर अटक जाती है और प्रदाह पैदा करती है। खरहा आदि जानवरों में यह अघात्र बहुत बड़ी होती है और इन में छिद्रों को तोड़कर धुलाने के लिए कीटाणु मरे रहते हैं। शाकाहारी पशु बहुत ही मोटे छिद्रोंवाले खाने खाता है इसलिए उसे इस की बड़ी जरूरत है। आमाशय के अम्ल रसों से छिद्रों नहीं धुलता। मनुष्य में यह काम बड़ी आतों में खरखों और नीलों कीटाणु मिलकर करते हैं। आदिम मनुष्य शायद बहुत कड़ी चीज़ें खाता रहा होगा। तब उस की अघात्र बड़ी रही होगी। ज्यों-ज्यों वह कोमल पदार्थ खाने का अभ्यासी होता गया त्यों-त्यों अघात्र घटती गयी। बड़ी आतों में जो कीटाणु हैं वही अघात्र में भी होते थे।

यह शरीर के लिए उपयोगी होते हैं। सभी कीटाणु रोग नहीं पैदा करते। कुछ ही कीटाणु हैं जो रक्त में विष फैलाते हैं और प्राणी को रोगी कर देते हैं।

### ५-रक्त-संस्थान का डाक-विभाग

रक्त को यदि हम प्राणरस कहें तो अनुचित न होगा। इस का चक्कर ऐंडी से लेकर चोटी तक सारे शरीर में लगता है। हम ने देखा कि हमारे रसोई घर में किस तरह अन्न पकाकर तैयार किया जाता है। परतु साय-ही-साथ अन्न ज्यो-ज्यों तैयार होता है त्यों-त्यों शरीर का डाक-विभाग आवश्यकतानुसार सभी अंगों को अन्न पहुँचाता रहता है। शरीर की खूनी डाक रंग-रंग में पहुँच कर हर एक सेल को भोजन पहुँचाती है। यह साधारण चीज़ नहीं है। सूई चुभोकर ज़रा-सा अँगुली का रक्त निकाल कर अनुवीक्षण यंत्र में देखा जाय तो



चित्र १०६ — रक्ताणु

अनगिनितियों छोटी-छोटी टिक्किया पैसों की गड़ियों की तरह जल सरीखे पीले द्रव में देख पड़ती हैं। यह द्रव शरीर का भोजन है और बुले हुए कूड़ा करकट को बाहर निकालने का भी साधन है। लाल टिक्किया रक्ताणु है। ये फेफड़े से ओषजन को लेकर शरीर के विविध अवयवों के पास पहुँचाते हैं। इन्हीं के कारण खून का रंग लाल होता है। रक्ताणुओं की सुर्तों का कारण लोहा है और यद्यपि रक्ताणु के एक-एक अणु में लगभग दो हज़ार परमाणु के लोहा है तो भी खून में लोहे की इतनी सूक्ष्म मात्रा है कि लोहेवाली ओषधियों की वह मात्रा जो हम खाते हैं उस की तुलना में लोहे की पहाड़ी भी हैं। इसलिए वह रक्ताणुओं से मिल नहीं पाती। उन्हें खाकर हम उस की मात्रा को बढ़ा नहीं सकते। रक्त का लोहा जिस सूक्ष्मता की अवस्था में है उस अवस्था में पहुँचाना असाधारण रीति से ही हो सकता है।

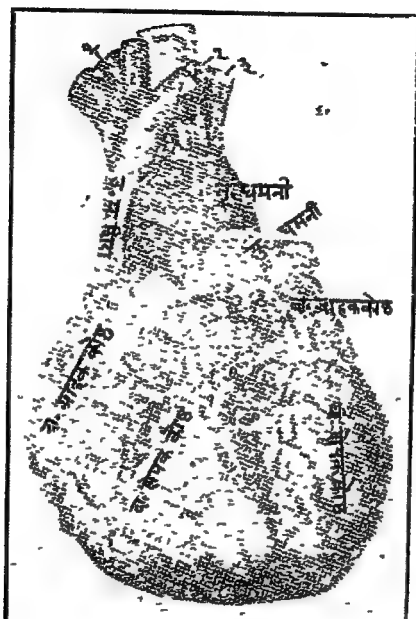


जिस पीले रंग में यह लाल रक्तगु तैर रहे हैं वह और प्राणियों के रक्तगुओं के जो मनुष्य से भिन्न हैं नष्ट कर डालता है। मनुष्य के रक्तस में वनमानुसों के रक्तगु या वनमानुसों के रक्तस में मनुष्यों के रक्तगु अच्छी तरह रह सकते हैं। इस से यह भी पता चलता है कि वनमानुसों से मनुष्यों का रक्त-सम्बन्ध है।

रक्तगुओं के सिवाय सफेद रंगवाले श्वेताणु भी हमारे रक्त में होते हैं। यह अत्यन्त सूक्ष्म वे रंग के गोल-गोल अमीबा मरीखे वृद्धि करनेवाले प्राणी हैं। अगर रक्त में कीटाणु आ जाय तो यह तुरत उन्हें घेर लेते हैं और पचा जाते हैं। जैसे रक्तगु ओष-जन को पहुँचानेवाली डाक का काम करने हैं वैसे ही श्वेताणु रक्त में पुलिस का काम करते हैं और चोर डाकुओं से रक्षा करते हैं। कीटाणुओं की संख्या बड़ी तेजी से बढ़ती है और कभी-कभी श्वेताणुओं को घोर युद्ध करना पड़ता है। इसी से रक्त का तापक्रम बढ़ जाता है। यदि श्वेताणुओं की जीत होती है तो रोग मिट जाता है। हार हुई तो दशा भयानक हो जाती है। कीटाणु विष उपजा कर रक्त को दूषित करते हैं परन्तु रक्त प्रति-विष उपजा कर विष को मार देता है। हाल में मरे हुए कीटाणुओं से ओसोनिन नाम की एक प्रकार की चटनी बनायी गयी है जिस से जीवित कीटाणु श्वेताणुओं को बहुत स्वादिष्ट लगते हैं। और वह अधिक उत्साह से कीटाणुओं को खाते हैं। इस अमृत क्रिया द्वारा शत्रुओं से शरीर की रक्षा की जाती है।

अब यह देखना चाहिए कि यह रक्ती डाक शरीर के अग-अग में किस तरह पहुँचायी जाती है। इस के चक्र का केन्द्र-कार्यालय हृदय है जो कि छाती के बीच से कुछ बायीं ओर नीचे की तरफ बराबर बड़कता रहता है। उस में से एक बड़ी नलिका निकलती है जिसे धमनी कहते हैं। जैसे पेट के तने में से कई बड़ी शाखाएँ होकर भिन्न दिशाओं में जाती हैं और मोटी शाखाओं में से पतली शाखाएँ और फिरटहनिया निकल कर बहुत बारीक रूप में फैल जाती हैं, उसी तरह इस धमनी में से भी पहले बड़ी फिर छोटी फिर उस में भी छोटी, होने-होते बाल से भी बारीक धमनी की शाखाएँ निकलती हैं। इन सूक्ष्म नलिकाओं से जिन्हें धमनी की “केशिका” कहते हैं, शुद्ध रक्त शरीर के कोने-अंतरे तक पहुँच जाता है। दात और हड्डियाँ तक बाकी नहीं बचतीं। हड्डियों से और दातों से और शरीर के हर भाग से जहाँ-जहाँ केशिकाएँ गयी हुई हैं रक्त पहुँचकर लौटता है। परन्तु उसी मार्ग से नहीं लौटता। धमनी केशिकाओं से एक और तरह की केशिकाएँ मिली हुई हैं। जिन्हें “शिराकेशिका” कहते हैं। इन्हीं की राह रक्त का प्रवाह अब बदलकर केन्द्र कार्यालय अर्थात् हृदय की ओर जाता है। इन केशिकाओं का सबब बढ़ती हुई मोटाई की शिराओं से होता है जो धीरे-धीरे हृदय तक पहुँचते-पहुँचते धमनी की सी बड़ी शाखाएँ हो जाती हैं। धमनी के द्वारा शुद्ध रक्त सारे शरीर में पहुँचता है और शिराओं के द्वारा गन्दा रक्त सारे शरीर से बटोरकर हृदय की ओर लाया जाता है। हृदय का केन्द्र कार्यालय मानो एक दफ्तर है जहाँ शरीर की म्युनिसिपैलिटी का दोनों काम होता है, शुद्ध जल का पंप द्वारा शहर भर में पहुँचाना और गंदे जल के परनालों को पंप कर के एक जगह पर लाना। म्युनिसिपैलिटी गंदे जल को या मैले को बहा देती है या खाद के काम में लाती

है परंतु शरीर गंदे रक्त को शुद्ध कर लेता है और उस में आवश्यक पदार्थ मिलाकर फिर शरीर में भेजता है ।



चित्र ११०—मानव हृदय

ग्रन्थकार की कृपा से ]

[ हमारे शरीर की रचना से ]

## ६—हृदय का पंप-घर

मानव हृदय में चार कक्ष हैं । दो कक्षों में रक्त आता है, दो से निकाला जाता है, जो क्रम से ग्राहक और चोपक कोष्ठ कहलाते हैं । दहना ग्राहक कोष्ठ शरीर से, दो ऊपर की शिराओं से और एक नीचे की शिरा से, गंदे रक्त पाता है । यह रक्त दहने चोपक कोष्ठ में से गुजरता है और फुफ्फुस धमनियों की राह से फेफड़ों में फेका जाता है । फेफड़ों में शुद्ध होकर रक्त फिर फुफ्फुसीय शिराओं के द्वारा वायें ग्राहक कोष्ठ की ओर लौटता है ।

वायें ग्राहक कोष्ठ से रक्त वायें चोपक कोष्ठ से गुजरता है जहां से नियमित अर्थ

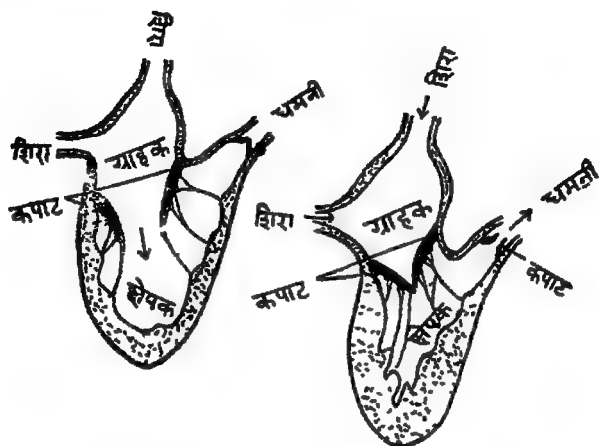
चन्द्राकार कपाटमय नलिका द्वारा शरीर में भेजा जाता है। इस अर्धचन्द्र से पहली धमनी तो बाहु और फिर को अपनी दो शाखाएँ भेजती हैं, दूसरी धमनी और तीसरी भी सिर और बाहु को जानी हैं। यह पीछे की ओर मुड़ कर घूमती हुई पीछे की बृहत् धमनी बनाती है जो पीछे के समस्त शरीर को रक्त पहुँचाती है।

शरीर के इस पप वाले कार्यालय में यह विशेष प्रवृत्ति है कि साफ और गदा खून मिलने नहीं पाता। मानव हृदय के दो विल्कुल अलग-अलग विभाग हैं। अधिकांश उरगों में यह विभाग बहुत कम अलग हैं और मिला जुला खून भी शरीर में फैल जाता है। परन्तु पशुओं और पक्षियों में दोनों विभाग विल्कुल अलग-अलग हैं।

हृदय एक मोटी मानपेशी की थैली है जिस की दीवारें मनुष्य के शरीर में अधिक-से-अधिक मोटाई की जगह में आधे इंच के लगभग होती हैं। इस को एक ओर से तो शुद्ध होने के लिए फेफड़े में रक्त डलीचना पड़ता है और दूसरी ओर शरीर के अवयवों में रक्त ढकेलना पड़ता है। इसीलिए इस के दो भाग हैं। प्रत्येक आधे में एक छोटी सी कोठरी रक्त के लेने के लिये रहती है जिसे हम ग्राहक कोष्ठ कह आये हैं। इसी के ऊपर एक बड़ा घर होता है जो ऊपर की ओर फेफड़े में खून को उछाल देता है। हर सराख पर इस तरह के ढकने लगे हुए हैं कि एक तरफ को खुलते हैं पर दूसरी तरफ को बंद हो जाते हैं जिस में रक्त का बहाव एक ही ओर का रहे।

हृदय का यंत्र ऐसा अद्भुत है कि वैज्ञानिकों को यह अब तक पता नहीं लगा है कि किस तरह पर उस के धड़कने का नियमित रक्खा जा सकता है। ग्रीक स्वस्थ और आराम करते हुए मनुष्य का रक्त हर मिनट में बहचर बार हृदय द्वारा उछाला जाता है। इस छोटे से यंत्र में ठन बीस हजार बहुत सूक्ष्म मानपेशियाँ हैं जो बड़ी चतुराई से इस की भीतों में लगी हुई हैं जिन के सहारे यह कोष्ठ हर तरफ से इतनी जल्दी-जल्दी मुट्ठी की तरह बघते रहते हैं जिस से कि खून को वह उछाल मिलता है कि चक्कर लगाकर फिर उन्नी जगह तक पहुँच जाता है। ऐसा भी कोई न समझे कि हृदय कभी आराम नहीं करता है। वह तो हर धड़कन के बाद दुस्ता लेता है। और हर बार हस्ताकर फिर काम करता है। अचरज की बात तो यह है कि तुम ने उठकर काम करने का इरादा किया और हृदय महाराज ने यह समझकर कि और अंगों को आराम देना चाहिये, तेजी से काम करना शुरू कर दिया। जब हम बैठे रहते हैं तब हर मिनट में उन्नीस-तीस छटाक खून उछाला जाता है। जब हम तेज चलते होते हैं तब एक मिनट में छः सेर से ज्यादा खून हृदय ढकेला करता है। जो आदमी मीठियों पर ठाढ़ता हुआ चढ़ता है वह अपने हृदय से एक मिनट में लगभग चौदह सेर खून उछालने को लाचार करता है। वीर्य स्त्रोत कोष्ठ हृदय का खास पप है। इसी में से होकर रक्त एक बड़ी नलिका में ढकेला जाता है जिसे महाधमनी या बृहत्धमनी कहते हैं। जब रक्त इस के भीतर घुसता है तब इस की लचीली दीवारें फैल जाती हैं और जब रक्त घुस आता है तो धीरे-धीरे सिकुड़ जाती हैं जिस से कि रक्त को आगे बढ़ना पड़ता है। इस

तैरह धमनियों के बराबर भोंका सहते-सहते धक्के के बल से हृदय से जो खून रक-रक आता है धीरे-धीरे अनवरत धारा की तरह बहने लगता है। धमनियों की शाखाएँ हर एक दिशा में फैली हुई हैं जिस में हर एक अवयव को भोजन



चित्र १११—हृदय के दाहिने भाग के कपाट

अन्तःकार की कृपा ]

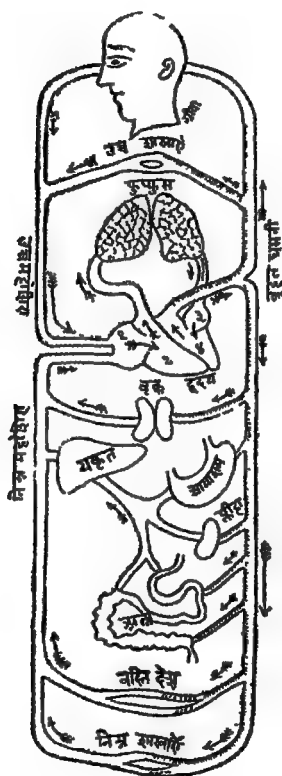
[ हमारे शरीर की रचना से ]

( १ ) ग्राहक कोष्ठ निकुड़ कर रक्त को क्षेपक कोष्ठ में दबकेल रहा है। ग्राहक और क्षेपक कोष्ठों के बीच के किवाड़ खुले हुए हैं।

( २ ) क्षेपक कोष्ठ सिकुड़ रहा है। किवाड़ जो पहले खुले थे अब बन्द हो गये हैं। ग्राहक कोष्ठ में रक्त शिरा से आ रहा है। क्षेपक कोष्ठ से रक्त निकलकर ऊफूँसीय धमनी में जा रहा है।

पहुँच सके। जब अवयवों तक शाखाएँ पहुँचती हैं, अत्यंत बारीक हो जाती हैं और असंख्य हो जाती हैं। यह केशिकाएँ हैं। तीन हजार केशिकाएँ एक पाती में ममानाग रख दी जाय तो एक इंच से ज्यादा न होगी। इन रक्तवाहिनियों की भीत इतनी मरुम होती है कि रक्त का पोषक पदार्थ इन्हीं भीतों से छुनकर अवयवों वा तनुओं में पहुँच जाता है। माथ ही तनुओं के मल इन्हीं भीतों से छुनकर रक्त में आ जाते हैं। यह भी एक विकट क्रिया है। वस्तुतः होता यह है कि प्रत्येक तनु की प्रत्येक सेल अपने-अपने लिए उपयुक्त अन्न और ओषजन रक्त से ले लेती है और ओषजन किनी विकट रासायनिक

क्रिया में कर्बन से मिलकर कर्बन-द्रव्योपिद बनाता है। यह कर्बन-द्रव्योपिद मल है जो फिर पास ही की केशिकाओं की भीत में से छुसकर रक्त में मिल जाता है। इस के मिलने से रक्त में नीलिमा आ जाती है।



चित्र ११२—रक्त-संचरण-चक्र

हमारे शरीर की रचना से ]

[ ग्रन्थकार की कृपा

हृदय एक मिनिट में औसत ७२ बार धड़कता है। अर्थात् उस की भीतें सिकुड़ती हैं। हृदय के दो भाग हैं। हर भाग में एक ग्राहक और एक खेपक यह दो कोष्ठ हैं। दोनों भागों में कोई सीधी राह नहीं है। दहने भाग से फेफड़ों में बारीक केशिकाओं द्वारा रक्त

जाता है और बड़ा शुद्ध होता है। फिर फेफड़े से बायें भाग में रक्त आता है और बायें स्रोपक कोष्ठ से बड़ी धमनियाँ से होकर सारे शरीर में चक्कर लगाता है। धमनियों की अनन्त शाखाएँ प्रशाखाएँ फूटते-फूटते बाल से भीबारीक नालियाँ हो जाती हैं। शरीर का केना-केना चम्पा-चम्पा रक्त से सिंचता है। फिर इसी क्रिया में रक्त गंदा भी होता है। उस में से भोग योग्य पदार्थ शरीर ले लेता है, मल और विष रक्त के हवाले कर देता है। फिर यह गंदा रक्त शिराकी केशिकाओं से होकर धीरे-धीरे बड़ी-से-बड़ी शाखाओं में से चलकर बृहत् शिराओं या महाशिराओं के द्वारा फिर शुद्ध होने के लिए हृदय के मार्ग से फेफड़े में जाता है। यह चक्र निरन्तर तब तक चलता रहता है जब तक मनुष्य जीता है।

उस स्थान पर जहाँ धमनी की अनन्त सूक्ष्म शाखाएँ अर्थात् केशिकाएँ बनती हैं एक तरह का पेच लगा रहता है जो रक्त को नियमित रूप से आने देता है। धमनी के चारों ओर मासपेशी के रेशे लिपटे रहते हैं। इन्हीं के बल से धमनी फैलती सिकुड़ती रहती है और किसी विशेष तत्त्व को रक्त का मिलना कम या अधिक हो सकता है। आदमी जब खाने बैठता है तो यह पेच पाचक अंगों की ओर पूरा खुल जाता है और मासपेशियों और मस्तिष्क की ओर कुछ थोड़ा बंद होता जाता है। जब हम खड़े होते हैं या कमरे में में चलने लगते हैं तो विविध मासपेशियों को काम करना पड़ता है। इसलिए उन की ओर पेच खुल जाते हैं। जब मासपेशियाँ को सारा रक्त मिलने लगता है तब दिमाग और पाचक अंगों को कम मिलता है। कुछ देर खड़े रहने से रक्त-संस्थान का यह देखना पड़ता है कि सिर से हटकर पाघों में रक्त इकट्ठा न हो जाय लेकिन जब बहुत देर तक खड़ा रहना पड़ता है तब इस बंदोबस्त में त्रुटि आने लगती है। दिमाग को खून कम मिलता है। चक्कर या बेहोशी आने लगती है। कमजोरी मालूम होती है।

धमनियों के मासपेशियों से सुषुम्ना नाड़ी तक असंख्य नाड़ियाँ गयी हुई हैं। वह पेच सुषुम्ना नाड़ी से चलनेवाली नाड़ियों के द्वारा खबर पाकर खुलता है और बंद होता है। परंतु वैज्ञानिक यह नहीं कह सकता कि मनुष्य-शरीर-रूपी यंत्र के-से जड़ अंग ऐसी पूर्णता से किस प्रकार व्यवहार करते हैं। जिन हार्मोनो की चर्चा कर चुके हैं वह प्रणाली-रहित ग्रंथियों में बनते हैं और खून की डाक द्वारा किसी दूर के अंग को भेज दिये जाते हैं। इन्हीं में से एक हार्मोन रक्त के संचय में भी काम करता है। जब आदमी ठेर तक मेहनत का काम करने के लिए तैयार होता है तो उसी समय नाड़ी के समाचार वृद्धों के पासवाली उन ग्रंथियों को उत्तेजित करते हैं जिन्हें “उपवृद्ध” कहते हैं। इन ग्रंथियों से [अड्रेनलिन] अड्रेनलिन या उपवृद्धि नाम का रासायनिक पदार्थ बनकर रक्त में पहुँचता है। यह एक हार्मोन है जो रक्त के साथ चक्कर लगाकर जब छोटी धमनियों तक पहुँचता है तब पेचों को बंद कर देता है और जिन अंगों को उस समय काम नहीं करना है उन की तरफ खून जाना बंद कर देता है। इस तरह जिन अंगों को कड़ी मेहनत करनी है मारा ध्वन उन्हीं की तरफ जाने लगता है।

जब खून तत्त्वों में से होकर चलता है, भोजन पदार्थ ले डालता है, और मल

रूप कर्धन-द्रयोपिद और धुलनशील नोपजनीय कड़ा ले लेना है। तब हृदय की ओर लाटना है। यह नयी केशिकाओं में प्रवेश करता है और इन केशिकाओं की अनंत धाराएं शिराओं में मिल जाती हैं। शिराओं की दीवारों धमनियों की भीतों में पतली होती है क्योंकि अब दबाव कम है। परंतु जगह-जगह बड़े विविध ढक्कने लगे हुए हैं। इन के द्वारा रक्त लौट कर उल्टे नहीं चल सकता। अपनी वाह की नीली शिराओं में अपनी अगुलियों तक अगर कोई नीले रक्त का मैजना चाहे तो देख सकता है कि जगह-जगह मार्ग में रुकावट डालनेवाली गांठें खड़ी हो जाती हैं। इस तरह दूरीत श्याम रक्त बग़ावत बहकर हृदय के जिम ओर से चला था उस की दृमगी के लाटकर रहने प्राण्य कोण्ड में आता है और उमी ओर के जेपक कोण्ड में पहुँचता है। यहाँ से घटकन बाग फुफ्फुनों में जाकर अपना मारा मला छोड़ देता है और आंजपन लेकर फिर शुद्ध लाल रंग का हो जाता है। फिर वही वायं प्राण्य कोण्ड में आकर वायं जेपक कोण्ड में नें धमनियों में धकेला जाता है। शरीर के लिए इस प्राण रक्त का निरंतर दृमी तरह बहक लगा रहता है।

## तरहवां अध्याय

### मनुष्य का प्राणमय कोष

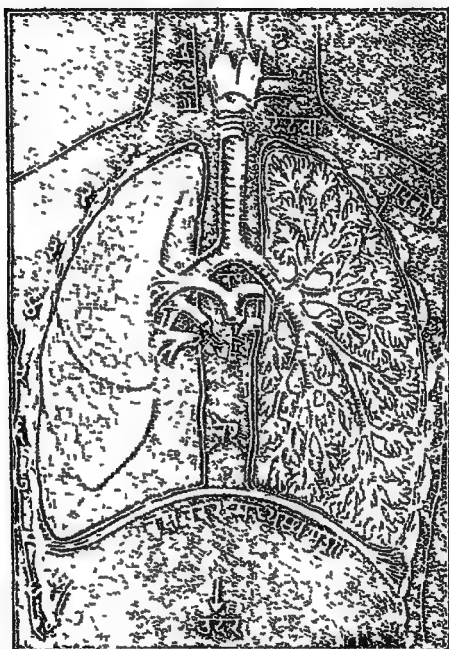
( १ ) श्वास-यंत्र

पिछले प्रकरण में हम कह चुके हैं कि दूषित रक्त मल से लदा हुआ हृदय के रहने चोपक कोष्ठ से फुफ्फुस में जाता है और वहाँ मल विसर्जन करके ओपजन चूसकर शुद्ध लाल रक्त हो जाता है। तब वह वाये ग्राहक कोष्ठ में होते हुए चोपक कोष्ठ से बृहत् घमनी में धकेला जाता है। फुफ्फुस में रक्त का सव से बड़े महत्व का काम होता है। शरीर के भीतर रक्त के शोधन के लिए दो यंत्र बड़े महत्व के हैं। एक तो फुफ्फुस और दूसरे वृक्ष। फुफ्फुस में कर्बन-द्वयोषिद का विसर्जन होता है और वृक्षा में नोपजनीय घुलनशील मलों का। शरीर को यदि हम मापवाले यंत्र के समान समके तो अनुचित न होगा। मापवाले यंत्र में जैसे ईंधन देना पड़ता है उसी तरह पेट में भोजन पहुँचाना पड़ता है। अजन में जैसे हवा धौकने की ज़रूरत होती है वैसे ही फुफ्फुस की धौकनी से बराबर भीतर को सास जाती रहती है। भीतर जब ईंधन चलता है अर्थात् जठराग्नि से जब अन्न पचता है तब उन से गर्मी पैदा होती है और प्राणों का काम उसी से चलता है।

हवा नयुनों की राह से प्रवेश करती है। मुँह से सास कभी न लेना चाहिए। नाक में प्रकृति ने जो प्रवध रखे हैं मुँह में नहीं हैं। इसलिए मुँह से सास लेना भयानक है। नाक के अंदर वायु को गरमाने का प्रवध है क्योंकि रक्त-वाहिनियाँ भरी हुई रहती हैं और बाड़े में इस का वदोवस्त अधिक रहता है। नाक के वाल सास को छानकर भेजते हैं। हवा में रहनेवाली विजातीय वस्तुएँ वालों से रुक जाती हैं। सूखी हवा नयुनों में जाकर नम हो जाती है। नाक में श्लेष्मा की झिल्ली होती है जो बड़े काम की चीज है। नम, कसे हुए और वे-हवावाले कमरों में रहने से यह झिल्ली रक्त और श्लेष्मा से कस उठती है। और आदमी को सर्दी हो जाती है। हवा नाक के भीतर से चलकर जिह्वामल के पीछे की हवा की नाली से चलकर अन्नमार्ग को पारकर के श्वासमार्ग पर आती है जहाँ उसे



अपने से खुलने और बंद होनेवाला द्वार मिलता है। इस के पोछे स्वररज्जु हैं जो बोलने में काम आते हैं। इस के आगे हवा की नली की दो शाखाएं हो जाती हैं जिन्हें वायु नलिकाएँ कहते हैं। एक-एक शाखा एक-एक फेफड़े को जाती है। जो कीटाणु नाक के चौकी-पहरे से बचकर यहाँ तक आ गये हैं या जो गर्द-गुबार इस तरह से आ गया है उस को



चित्र ११३—फुफुस

ग्रन्थिवाह की कृपा ]

[ हमारे शरीर की रचना से

रोकने का यहाँ बढिया बन्दोबस्त है। इन नलियों में कफ की एक तरह जमी हुई है जिस में कीटाणु फँस जाते हैं और अनंत सूक्ष्म किरणियों के से रेशे हैं जो बड़े क्रम से बराबर उठते-बैठते रहते हैं और द्वार की ओर बराबर इन की क्रिया जारी रहती है जिस से आने-वाला धीरे-धीरे बाहर की ओर ही धकेल दिया जाता है। यदि कुछ जोखिमवाले कीटाणु उन पर बैठ भी जायें तो ग्रन्थियों में से बहुत सा कफ आकर उन्हें घेर लेता है और समय समय पर सर्दों और खाली के रूप में उनको फेफड़ा निकाल बाहर करता है।

खास मार्ग जब फेफड़े की ओर जाता है तो उस की प्रधानतः दो शाखाएँ हो जाती हैं और हर एक शाखा की छोटी-छोटी उपशाखाएँ और हर उपशाखा में केशिकाओं की बहुत सूक्ष्म नलिकाएँ निकल कर दोनों फुफ्फुसों में फैली हुई रहती हैं। हर वारीक नलिका के अन्त में बहुत सूक्ष्म वायु-मंदिर बीसे की संख्या में होते हैं। दोनों फेफड़े में यह वायु-मंदिर साठ लाख के लगभग होते हैं। लवाई में यह बराबर रखे जायें तो एक इंच में दस वायु मंदिर आ जायेंगे और अगर हर एक वायु मंदिर को खोल कर फैलाया जाय और एक साथ सब जोड़ दिए जायें तो हमारी खाल की ऊपरी सतह सारे शरीर में जितनी है उसकी सौगुनी सतह इन वायु-मंदिरों की हो जायगी। इस अद्भुत यंत्र में सॉस से खींची हुई हवा हमारे शरीर के सौगुने तल पर लगती है और काम करती है। औ सीधे रक्त में मिल जाती है। यह क्रिया एक मिनट में पंद्रह बीस बार होती है। जब हम गहरी सांस लेते हैं तब लगभग एक-एक गिलन हवा बाहर से खींच लेते हैं और मामूली सांस में लगभग आधे गिलन के खींचते हैं। इस तरह आदमी मामूली सांस लेते हुए एक मिनट में आठ दस गिलन हवा अपने शरीर के भीतर ले जाता है। हवा प्राण है। सारे शरीर के रक्त को यही साफ करती है। गहरी सांस लेने से रक्त की दूनी सफाई होती है। इसी लिए नाक से गहरी सांस लेते रहने की आदत डालना स्वास्थ्य के लिए बहुत हितकर है और जहाँ कहीं आदमी रहते हैं वहाँ उन की सांस के लिए काफी हवा आने का पूरा बन्दोबस्त रहना भी जरूरी है।

यह सांस की मशीन हमारे जागते सोते सभी दशाओं में चलती रहती है। हम जब तक जीते रहते हैं तब तक फेफड़े की चौकनी बराबर चला रुके चलती ही रहती है। इन के चलाते रहने के लिए नाड़ीजाल के तार उसी तरह लगे रहते हैं जिस तरह बिजली के पत्तों के लिए तार लगे रहते हैं। मस्तिष्क के सब से निचले भाग को सुषुम्ना शीर्षक कहते हैं। यह सुषुम्ना नाड़ी का एक चक्र है। यह चक्र रक्त में इकट्ठे होनेवाले कर्बन-डायोक्साइड से बराबर उत्तेजित होता रहता है। इसी लिए यह अपने-आप पसलियों और बच्चोदर-मध्यस्थ पेशी के पास बराबर समाचार भेजता रहता है। इसी तरह के समाचार से जब-जब हम सांस भीतर ले जाते हैं तब-तब बाहर जोड़ी मासपेशियाँ एक साथ मिलकर छाती को फैलाती हैं और दूसरी मासपेशियाँ थैले को सिकुड़ा देती हैं और कर्बन-डायोक्साइड से भरी हवा को बाहर निकाल देती हैं। यह महत्व का काम जल्दी-जल्दी होता रहता है। हम जब सांस बाहर निकालते हैं तो सारी हवा बाहर नहीं निकल जाती। केवल पंचम निकलती है। अगर हम बलपूर्वक फेफड़े को खाली करना चाहें तो नहीं कर सकते, क्योंकि वायु-मंदिरों का मुँह अपने-आप बंद हो जाता है। बाहरी और भीतरी हवा की अठला-वदली बराबर जारी रहती है। जब हम मासपेशियाँ से कड़ी मेहनत लेते रहते हैं तब कर्बन-डायोक्साइड की मात्रा रक्त में अधिक होती जाती है, जिस से सुषुम्ना नाड़ी के उत्तेजना मिलती है और फेफड़े की मासपेशियों के शास्त्र-तारों का ताँता बँध जाता है और हम सांस लेने के लिए हाँफने लगते हैं। इसी के विपरीत जो लोग मासपेशियों से बहुत कम मेहनत लेते हैं या जिन्हें बैठे-बैठे काम करना पड़ता है वह फेफड़ों से केवल

मांस काम लेने के आदी हो जाते हैं। ऐसे लोग पीले पड़ जाते हैं। उन के शरीर में रक्ताणु घट जाते हैं। उन के लिए खुली हवा में व्यायाम और टहलना इसी लिए बहुत जरूरी है।

वायु मंदिरों की भीत अत्यंत सूक्ष्म होती है। यह प्रायः उनकी ही पतली होती है जिनकी कि मांस के छलछुला की दीवारें होती हैं। इन वायु-मंदिरों के बाहर उतनी ही सूक्ष्म भीतावाली रक्तवाहिनी केशिकाएँ होती हैं। यह वायु-मंदिरों से सटी हुई अनगिनत संख्या में होती हैं। इन्हीं भीनों में से होकर नन्हें नन्हें रक्ताणु अपने कर्बन-द्वयोपिठ वायु मंदिरों में डाल देते हैं। यह क्रिया वायु के गौजने के अद्भुत नियम से होती है। हल्की वायु भारी वायु में जल्दी गौजती है। कर्बन द्वयोपिठ ओपजन की अपेक्षा अधिक भारी वायु है। परन्तु केवल गौजने से यह क्रिया पूरी नहीं हो सकती। रक्ताणुओं में विसर्जन और आकर्षण की विशेष शक्ति होती है। फेफड़े में वायु-मंदिर और रक्तवाहिनियाँ दोनों साथ-साथ काम करते हैं। यह रक्तवाहिनियाँ हृदय के दहिने भाग में फेफड़े में आती हैं और फेफड़े की धमनियाँ कहलाती हैं।

यह कर्बन द्वयोपिठ से लड़ी हुई आती है। जब फेफड़े में कर्बन-द्वयोपिठ देकर ओपजन में लड़ जाती है तो फिर लाल रंग की होकर हृदय के बायं भाग में प्रवेश करती है। इन्हें फेफड़े की शिराएँ कहते हैं। अब यह शुद्ध रक्त है जो धमनी के मार्ग से शरीरभर में फिर चक्कर लगाता है और ओपजन का पारमल सब जगह पहुँचाने के लिए डाक विभाग का काम करता है। जब यही शुद्ध रक्त भिन्न-भिन्न अंगों में केशिकाओं तक पहुँचना है तो वहाँ ओपजन देकर शिरा की केशिकाओं में से कर्बन-द्वयोपिठ का नया बोझा लावतें हुए हृदय की दहिनी ओर फिर लौट आता है। इस तरह रक्त-संचरण का यह अद्भुत चक्र सारे जीवन में निरंतर चलता रहता है।

सारे शरीर में रक्त के इस निरंतर चक्र के चलते रहने की आवश्यकताओं में से ओपजन और कर्बन द्वयोपिठ का वहन एक भारी आवश्यकता है। ओपजन ही प्राण-वायु है। इसी में शरीर में अग्नि बनी रहती है। वायु को अग्नि का सखा कहते हैं। यहाँ वह केवल अग्नि का मन्त्रा नहीं है वह अग्नि को जन्माता है और उस का बराबर पोषण करता रहता है। सारे शरीर में यह प्राण-वायु का चक्र बराबर चलता रहता है। इसी से अन्न पचता है, शरीर को बल मिलता है और जीवन की सारी क्रियाएँ बराबर चलती रहती हैं। थोड़ी देर के लिए ओपजन न मिले और कर्बन-द्वयोपिठ का विमर्जन न हो तो सारा शरीर कात्वा पड़ जाय, जीवन की सब क्रियाएँ रुक जायँ, फुफ्फुस की धौकनी थककर रुक जाय और हृदय के पंप का चलना बंद हो जाय और शरीरान्त हो जाय। जैसे हम रक्त को प्राणरस कहते हैं उसी तरह शरीर में काम करनेवाली वायु को प्राण-वायु कहते हैं। जहाँ तक शरीर की क्रिया अन्न के पचाने और मल के विसर्जन में लगी हुई है वहाँ तक शरीर के संपूर्ण मगडन का हम अन्न-संश्लेषण कहते हैं। इस में पाचन-मन्त्रान और रक्त मन्त्रान दोनों शामिल हैं। जहाँ तक शरीर में वायु के संचरण की क्रियाएँ

होती रहती हैं जिन से कि पाचन आदि सभी क्रियाएँ सहायता पाती हैं, वहा तक शरीर के सगठन को हम प्राणमय-कोष कहते हैं। प्राणमय-कोष के अतर्गत शरीर का अग्नि का मस्थान, रक्त सस्थान और समस्त नाड़ी-मंडल समिलित है।

हमारे शरीर में एक विशेष तापक्रम की गर्मी निरंतर बनी रहती है। इस गर्मी का कारण यह है कि शरीर के भीतर हम जो कुछ भोजन ले जाते हैं उस की ऑपजन के साथ रासायनिक क्रिया होती है। उस से अन्नरस बनकर शरीर की सातो धातुएँ बनती रहती हैं। इस रासायनिक क्रिया से अन्न के अवयवों में से छिपी हुई शक्ति ताप या अग्नि के रूप में बराबर निकलती रहती है। इसी रासायनिक क्रिया से एक ओर तो काम की चीजें शरीर में आत्मसात् कर ली जाती हैं और दूसरी ओर बेकार चीजें निकालकर बाहर कर दी जाती हैं। इस अद्भुत यंत्र में शरीर की इस अद्भुत रासायनिक क्रिया का सामञ्जस्य निरंतर ऐसा बना रहता है कि शरीर का तापक्रम  $37^{\circ}\text{C}$  फारनहाइट की गर्मी स्थिर रहती है। इस तापक्रम से गर्मी ज़रा भी कम या अधिक हुई तो मनुष्य रोगी समझा जाता है। विज्ञान की प्रयोगशालाओं में बहुत उद्योग करने पर भी ऐसी निपुणता से एक तापक्रम पर निरंतर एक ही आँच नहीं रक्खी जा सकती। तापक्रम सौ हो जाय तो हरास्त, एक सौ दो हो जाय तो ज्वर, और एक सौ चार हो जाय तो बहुत ज्वर समझा जाता है। एक सौ सात के ऊपर रोगी का बचना असंभव हो जाता है। अठानवे के नीचे उतरने में “शीत” का भय होता है। पचानवे के नीचे इतना शीत हो जाता है कि शरीर की सब क्रियाएँ शिथिल हो जाती हैं और मृत्यु हो जाती है। ज्वर का बढ़ना बतलाता है कि रासायनिक क्रिया बहुत वेग से हो रही है। शीत से प्रकट होता है कि रासायनिक क्रिया शिथिल हो रही है और तापक्रम के घटते जाने से रासायनिक क्रिया का धीरे-धीरे बढ़ होना प्रकट होता है।

हमारे शरीर पर बाहरी सर्दी गर्मी का बहुत गहरा प्रभाव पड़ता है। जब बाहरी हवा ठुठ उठी हो जाती है तब हम कोपने लगते हैं। यह स्वभाव को ओर से सूचना है कि हम में अपने अंग-अंग को हिलाकर बाहरी शीत का मुकाबिला करने के लिए भीतरी गर्मी पैदा करनी चाहिये। इसीलिए पांव पटकते हैं, हाथ मलते हैं या व्यायाम करने लगते हैं। शारीरिक श्रम से इतनी गर्मी पैदा हो जाती है कि आदमी बाहरी शीत का अच्छी तरह मुकाबला करने लग जाता है। इसी के विपरीत जब बाहरी गर्मी बहुत बढ़ जाती है तो हमें शरीर के, भीतर की गर्मी को घटाने की ज़रूरत पड़ती है। शीत काल में धमनियों के जो पेच बंद रहा करते हैं वही कड़ी गर्मी पड़ने लगती है तब खुल जाते हैं और रक्त की गर्मी को खाल की ओर से निकलने देते हैं। अगर यह क्रिया कामी नहीं होती तो नाड़ी चक्रों से अपने आप खाल की अनंत स्वेद-अभियों के पास सदेशे जाते हैं और पसीना निकले लगना है। पसीना को गरम करने के लिए इनकी अधिक गर्मी दरकार होती है कि बाहर की ओर भीतर की गर्मी का सामञ्जस्य ठीक बैठ जाता है। हवा सूखी और गरम दोनों हो तो स्वेद की क्रिया से इतत आराम होता है। परंतु यदि हवा में नमी भरी हुई है और गर्मी भी है तो पसीना होने में भी आराम नहीं मिलता क्योंकि नम हवा पसीने को बहुत कम उड़ाती है। इस का फल

यह हो सकता है कि खून की गर्मी बढ जाय और हमारे दिमाग पर गर्मी चढ जाय । आर्द्र शीत भी अच्छा नहीं होता । हवा मे ठढक और नमी दोनों के होने से हमारी प्राण-शक्ति उस से मुभावला करने मे निर्वल हो जाती है और सर्दी के कीटाणुओं को हमारे शरीर पर चढाई करने मौका मिलता है ।

जैसे हम केफड़े से सास लेते हैं उसी तरह अपनी खाल से भी सास लेते हैं । हमारी खाल मे असंख्य छेद हैं जिन मे से पसीना निकलता है । उन्हीं छेदों से बहुत सूक्ष्म रूप मे सास लेने की क्रिया भी होती है । इस तरह प्राणमय कोर सारे शरीर मे फैला हुआ है । नित्य के स्नान करने मे शरीर की खाल को खूब साफ करना स्वास्थ्य के लिए इन्हीं कारणों से बहुत जरूरी है । इन्हीं वारीक छेदों से बहुत सूक्ष्म रूप में शरीर का मल और विष भी निकलता रहता है । पसीना और पेशाब एक ही तरह का मल है । सफाई के लिए भी खाल का बारबार धोया जाना जरूरी है ।

## ( २ ) और और यंत्र

शरीर के भीतर जितने अंग हैं सब का एक दूसरे से बडा घना सवध है । हड्डियों और मांसपेशियों भी अन्नमय और प्राणमय कोषों से संबध रखती हैं । पोषण और पुनर्जनन शरीर के प्रधान काम हैं । इन कामों मे शरीर के सभी अंग किसी-न-किसी रूप मे सहायता देते हैं ।

शरीर मे दो सौ हड्डियां हैं और दो सौ साठ जोड़ी मांसपेशियां हैं । हड्डियों मे दाँतों और कुरियों की गिनती नहीं की जाती । आश्चर्य होता है कि शुक्राणु और बिब के अत्यंत सूक्ष्म और कोमल सेलपक से हड्डी और दात जैसे अत्यंत कठोर पदार्थों का विकास कैसे होता है । इस विचित्र बात को समझने के लिये हमें यह याद रखना चाहिए, कि जब भ्रूण के सेलों का विकास होने लगता है तब भिन्न वर्गों मे उन का विभाजन भी होने लगता है । मांसपेशियों के सेल, नाड़ियों के सेल, हड्डियों के सेल, ग्रथियों के सेल, सभी तरह के सेल, अलग-अलग होते हैं । उनकी बनावट भी भिन्न-भिन्न हुआ करती है । हड्डी के सेल पहले शरीर का ढाँचा कुरीं या अस्थिकल्प का बनाने हैं । भोजन मे से चूनेवाले नमक रक्त मे मिल जाते हैं । इसे ही ले लेकर हड्डीवाले सेल हड्डी की रचना करते हैं । तुरत पैदा हुए बच्चे के जघे मे हड्डी बनानेवाले सेल बीस लाख के लगभग होते हैं । यह संख्या बढते-बढते बहुत जल्दी पढरह करोड़ के लगभग हो जाती है । यही हड्डी को ठोस बनाते हैं और फिर उस के भीतरी भाग को हल्का परंतु मजबूत कर देते हैं ।

हड्डियों के जोड हमारे शरीर मे ढा-सौ तीस हैं परंतु उन मे से किसी मे आपस मे रगड़ने या एक दूसरे से भक्का खाने की बात देखने मे नहीं आती । बात यह है कि हर हड्डी के सिरे पर एक तह उपास्थि की बनी रहती है । यह बहुत घनी और लचीली होती है और उस के चारों ओर चिकनाई चुपडी हुई होती है । यह चिकनाई क्या है ? यह कुरीं के सेल हैं जो अपना काम कर के मर चुके हैं । उन का शरीर चिकनाई मे परिणत हो गया

है। साथ ही रगड़ बचाने के लिए और इधर-उधर घूमने घुमाने का सुभीता करने के लिए जोड़ों पर ठीक हिसाब से नपे हुए गड्ढे से बने होते हैं जिसमें जुड़नेवाली हड्डी का गोल सिरा ठीक-ठीक बैठ जाता है।



चित्र ११४—मालपेकिया।

प्रयकार की छपा]

[ हमारे शरीर की रचना से

- १—शिरचालक
- २—द्विशिरस्का
- ३,४—द्विशिरस्का की स्नायु
- ५—त्रिशिरस्का

- ६—स्नायु
- ७—अग्रूठ की पेशिया
- ८—उरश्छादनी बृहती
- ९—उरश्छादनी लघ्वी

- १०—उदरस्थ तिर्यक् पेशी, बाह्य      १७—ऊरु की सरल पेशी  
 ११—उदरस्थ तिर्यक् पेशी की स्नायु      १८—ऊरु-प्रसारिणी, बाह्य  
 १२—उदरस्थ तिर्यक् पेशी आन्तर      १९—ऊरु-प्रसारिणी, अतःस्थ  
 १३—उदरस्थ सरल पेशी      २०—ऊरुकी एक पेशी ।  
 १४—छिद्र । शुक्र-प्रणाली इसी में से      २१—ऊरु अतरनायनी ।  
     होकर उदर में जाती है, इसी में      २२—पिडली की मोटी पेशी ।  
     से कभी-कभी आत आडकोश में      २३—जंघे की मामने की पेशी ।  
     उतर आती है ।      २४—स्नायु ।  
 १५—स्नायु      २५—असाच्छादनी  
 १६—ऊरु की एक पेशी जिस के मकोच्च      २६—कूर्पर-नमनी  
     से जाघ पर जाघ रखी जा सकती है ।      २७—शिरःछुटापेशी

हड्डियों के इधर-उधर चलाने का काम मांसपेशियां करती हैं। यह लाल मांस की बनी हुई होती हैं। मनुष्य की मुंजा की त्रिशिरस्का पेशियों से एक में छः लाख रेशों या मूत्र होते हैं। हर एक मूत्र अनेक बारीक-बारीक रेशों का बना होता है। इन्हीं सूक्ष्म रेशों में खिंचाव का बल हुआ करता है जिस का रहस्य अभी तक विज्ञान बहुत कम समझ सका है। तीन सौ वर्ष हुए कि साहसी लोगों ने अंगों का विच्छेद करके उन्हें अलग-अलग मम करने की कोशिश की फिर प्रत्येक अंग का विच्छेद अवयवों में किया गया। अभी हाल की ही बात है कि इन अवयवों का विच्छेद करके सेलों का पता लगाया गया है। अब हमें मालूम हुआ है कि सेलों का रहस्य उन अणुओं में थोड़ा-बहुत छिपा हुआ है जो प्रत्येक सेल को बनाते हैं। अच्छे-से-अच्छे अनुवीक्षण यंत्र से भी हम इन अणुओं को देख नहीं सकते। विज्ञान की सतत वृत्तमान गति को देखकर कोई यह नहीं कह सकता है कि कल के अणुओं के देखने का भी साधन न निकल आवेगा और हम उस के रहस्य को जानने के लिए परमाणुओं और विद्युत्कणों तक न जायेंगे।

हम में तो तनिक भी सदेह नहीं है कि मांसपेशियां बड़ी अद्भुत जीती जागती यंत्र हैं। हर मांसपेशी के पाम धमनियां अन्न और ओपजन की धारा पहुंचाती हैं। मांसपेशियों की मंसे उन में से अपना भोजन चुन लेती हैं और जो कुछ उन्हें नहीं चाहिए उसे छोड़ देती हैं। इस जड़न या कड़ा-करकट को शिराए उठा ले जाती हैं और कुफ़क़स की राह से रोक-रोक से या बृको से उस कड़े को शरीर के बाहर फेंकने के लिए उन-उन अंगों में पहुंचाती हैं। हर मांसपेशी पर प्रायः सुषुम्ना से आयी हुई नाड़ियों के बारीक सिंघे पहुंचते हैं और जड़-जड़ जरूरत पड़ती है इन्हीं सिंघों से विजली की सी वह ताकत आती है जिस से

मांसपेशी के सभी सेल और रेशे एक साथ सिकुड़ जाते हैं और मांसपेशी से लगी हुई हड्डी को उठाते हैं। नाड़ी से आयी हुई उत्तेजना या धक्का बहुत सूक्ष्म होता है। वह वही काम करता है जो एक जलती हुई दियासलाई बारूद के ढेर के साथ करती है। मांसपेशियों का एक ही क्षण में एक साथ मिलकर बड़े नियम से काम करते रहना अत्यंत अद्भुत बात है। जब हम चलते हैं तो पग-पग पर चौबन मांसपेशियाँ काम करती हैं और वह भी इस अद्भुत से कि बारी-बारी से काम करती हुई कुल तीन-सौ मांसपेशियाँ चलने के काम में लगी होती हैं। इस में नाड़ी, नाड़ी-केन्द्र और मांसपेशियाँ बिना हमारे जाने ही मिल-जुलकर नियम से काम करते हैं। वर्तमान काल का यह बहुत ही सुन्दर प्रबन्ध करोड़ों बरस से होते आनेवाले विकास का फल है जिस में प्रत्येक दोषवाले शरीर को धीरे-धीरे छूट कर निकाल दिया गया है और जीवन के रंगों में वही सुधार उहर सके हैं जो मिल-जुलकर यंत्र की सब से अधिक उपयोगिता को पूरा करते हैं।



# चौदहवां अध्याय

## प्राणमय कोष का तार-विभाग

### १—नाड़ी का निर्माण

शरीर भर में सब से अद्भुत सत्थान नाड़ियों का है। इन के तारों का ताना सारे शरीर में फैला हुआ है। इन तारों के केन्द्र-कार्यालय मस्तिष्क में, सुषुम्ना में और नाड़ी-सेलों के कुछ और चक्रों में हैं। नाड़ी की सेलों के गुच्छ जहाँ मिलकर एक होते हैं वह चक्र कहा जाता है और मिले हुए गुच्छों को नाड़ीकेन्द्र या नाड़ीगड कहते हैं। आदि और प्राथमिक जीवों में तो नाड़ी है, न मासपेशी है, न मुह है, और न पेट है। वह तो एक ही सेल है जो एक बारीक झिल्ली में लपसी के रूप में बन्द है। उस का हर एक अणु अन्न को पचाता है, गति उत्पन्न करता है और अपनी परिस्थिति के अनुकूल व्यवहार करता है। इसी आदिप्राणी का विकास होते-होते बड़े शरीरचारी बने जिन में असंख्य सेले अद्भुत सामंजस्य से परस्पर मिलकर काम करती रहती हैं और विविध अम-विभाग प्रकट करती हैं। कुछ सेले पचाने का काम करती हैं, कुछ नयी सेलों के उपजाने का काम करती हैं और कुछ गति पैदा करती हैं। इसी तरह कुछ जानवाली सेले हैं और दूसरी कर्मवाली सेले हैं। जानवाली सेले जब शरीर में विकास करने लगतीं तो उन्होंने ने अपने लिए जगह-जगह फाटक या द्वार बना लिए। कुछ सेले प्रकाश को ग्रहण करनेवाली हुईं, कुछ गन्ध को और कुछ शब्द को ग्रहण करनेवाली हुईं। हर एक प्रकार की सेलों ने इच्छा-हो-हो कर अपने लिए अलग-अलग द्वार बनाये। शुरू-शुरू में यह त्वचा के ऊपर छोटे-छोटे छन्दों या गड्ढों के रूप में दीखने लगे। विकास-क्रम में यहीं बढ़ते-बढ़ते इन्द्रियग्राम बन गये। गतिवाली सेलों ने अपने द्वार मासपेशियों के रेशों के पास बनाये। धीरे-धीरे बढ़ते-बढ़ते इन विविध केन्द्रों, चक्रों और द्वारों का नाड़ी के रेशों से सम्बन्ध जुट गया और एक प्रधान केन्द्र-कार्यालय बन गया जिस का सम्बन्ध इन्द्रियग्रामों से, नाड़ीचक्रों से, मासपेशियों से, और ग्रन्थियों से सीधा स्थापित हो गया। जब रीढ़ की हड्डी का विकास हुआ तब केन्द्रीय

कार्यालयों का प्रधान मार्ग उसी के भीतर से होगा और इसी सुषुम्ना के ऊपरीभाग के बड़ जनों से मस्तिष्क बना जिस की रक्षा के लिए हड्डी की मजबूत खोपड़ी रची गयी।

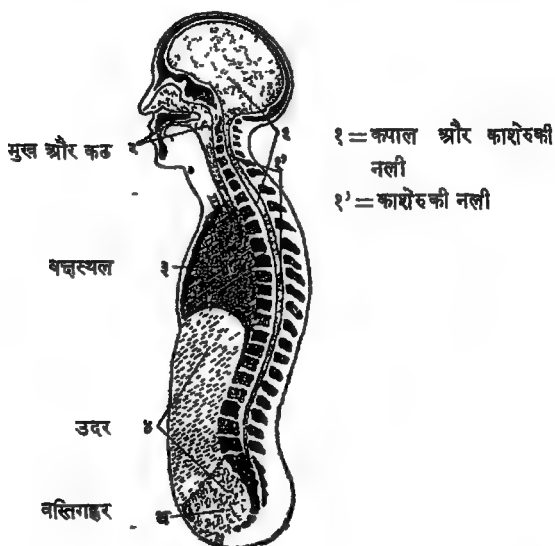
हम पहले ही कह चुके हैं कि शरीर में डाक और तार दोनों के विभाग हैं। शरीर में कुछ अंग ऐसे हैं जो रक्त में बहुत आवश्यक रासायनिक भोजन लेकर दूर-दूर के अंगों को पहुँचाते हैं। कितनी ही जल्दी करे यह डाक-विभाग शरीर की आवश्यकता के अनुसार तेज़ी नहीं बरत सकता। इसीलिए तार-विभाग की भी आवश्यकता पड़ती है। मान लो कि गंगा में नहाते समय एका-एकी किसी नुकीले पत्थर पर पाव पड़ गया। उसी क्षण पाव के उस अंग से सुषुम्ना नाड़ी-मंडल में तुरन्त खबर पहुँची। उसी क्षण उस केन्द्र से तुरन्त एक नाड़ी तरंग ने टांग की मासपेशियों को सिकोड़ दिया जिस से पाव भट पीछे को हट गया। यह क्रिया कितनी शीघ्रता से हुई यह प्रत्यक्ष है। अङ्गपाद में यह नाड़ी समाचार लगभग अस्सी इंच प्रति सेकण्ड के हिसाब से जाता है। मेटक में नब्बे फुट प्रति सेकण्ड का वेग हो गया है। मनुष्य में यही वेग चार सौ फुट प्रति सेकण्ड है।

मनुष्य के शरीर में तो नाड़ी-समाचार पहले विभाग के भीतर जाकर एक बटी-सा बजाता है अर्थात् सूचना देता है। यह सूचना पाकर दिमाग की ओर से उचित कार्रवाई का आदेश होता है। परन्तु मनुष्यों में और दूसरे प्राणियों में भी बिना इस बटी के बजाये भी काम होता रहता है। इस तरह की क्रिया को प्रत्यावर्तन या परावर्तित क्रिया कहते हैं। तात्पर्य यह कि शरीर के स्वामी दिमाग तक खबर पहुँचने की जरूरत नहीं होती। समाचारवाले तार से किसी केन्द्र पर खबर पहुँचते ही अपने-आप कर्म की नाड़ियों में तुरन्त उत्तेजना होती है और उसी क्षण काम हो जाता है। जितने कर्म चेतना को खबर पहुँचाकर किये जाते हैं विज्ञात कर्म कहलाते हैं। जितने बिना खबर पहुँचाये प्रत्यावर्तन से होते हैं अविज्ञात कर्म कहलाते हैं। आख में किरकिरी पढ़ने को आयी नहीं कि केन्द्र तक सूचना-तरंग पहुँची और तुरन्त ही क्रिया-तरंग अपने आप पलकों की मासपेशियों में आयी और पलकें भट बन्द हो गयी, आँखों की रक्षा के लिए पदा पड़ गया। यह काम इतनी जल्दी का था कि चेतना को खबर पहुँचाने की देर भी हानिकर थी। प्रायः सारा शरीर सुषुम्ना द्वारा इसी तरह की अपने-आप काम करनेवाली नाड़ियों से बधा हुआ है। सिर और चेहरे की मासपेशियों के लिए नाड़ी-केन्द्र मस्तिष्क के भीतर होते हैं।

नाड़ी की सेलों में, जिन्हें हम वातसेल भी कह सकते हैं, सेल का शरीर होता है और बाहर निकलनेवाले रेशे या तार होते हैं। हर सेल से दो या अधिक रेशे निकले होते हैं, जिनके सिरी पर बहुत बारीक रेशों के गुच्छे से होते हैं। इस तरह एक दूसरे से यह आसानी के साथ मिलते हैं। दिमाग और सुषुम्ना तो विशेष रूप से हर सेल के बारीक रेशों के गुच्छे होते हैं और एक सेल के गुच्छे दूसरे सेल के गुच्छों से आपस में लपट जाते हैं। मासपेशियों और ग्रन्थियों को कर्म की उत्तेजना देनेवाली नाड़ियों में बहुत से लम्बे लम्बे रेशे होते हैं जो सरपट के पुलों की तरह बंधे होते हैं। हर रेशे के भीतर एक अद्भुत मध्यगामिनी नाड़ी होती है जिस के भीतर एक तरह का रस रहता है।

## २-नाड़ी में बिजली नहीं चलती

नाड़ी-तरंग का वेद अभी तक खुला नहीं है। इस के चलने से विद्युत प्रकट होती है परन्तु यह स्वयं उस की तरंग नहीं है। होती तो नाड़ी-समाचार का वेग लगभग दस लाख गुना अधिक होता। एक और विशेषता है कि जब तक ओपजन पूरी मात्रा में मिलता रहता है तब तक यह नाड़ियां थकती नहीं जान पड़ती और आज तक शरीर विज्ञा-



चित्र ११५—हमारे शरीर के कोष्ठ

अन्धकार की कृपा ]

[ हमारे शरीर की रचना से

नियों को यह पता नहीं लगा है कि नाड़ियों में किसी तरह का रासायनिक विकार भी होता है। सोते जागते सभी दशाओं में यह तार बराबर काम करते रहते हैं और जीते जागते दिखाई पड़ते हैं। इतना काम होते हुए भी शरीर-विज्ञानियों ने यह पता नहीं लगा पाया है कि इतनी कर्मरयता के साथ ताप की कोई मात्रा भी प्रकट होती है या नहीं।

संस्थिक्वाले केन्द्र की नाड़ी सेलों की यह दशा नहीं है। यह थक भी जाती है और सुस्ताने और आराम करने के लिए इन्हें समय भी चाहिए। नींद के समय इस तरह का आराम मिलता है। साधारणतया यह बात मानी जाती है कि जब आदमी सोता है तो दिमाग की ओर खून का वहना घट जाता है जिस से ओपजन का मिलना भी कम हो

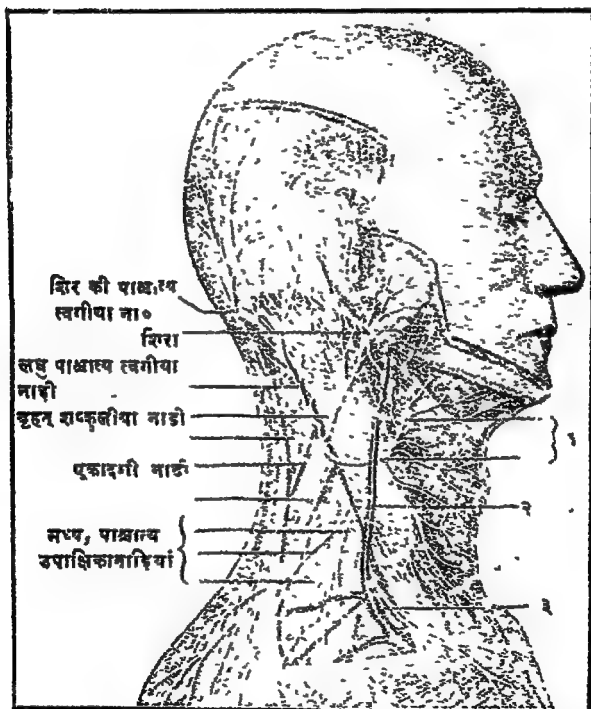
जाता है। इस से चेतना के अगों की प्राण-शक्ति घट जाती है। सोने के लगभग एक घटा बाद मस्तिष्क की जीवन-क्रिया विल्कुल रुक जाती है और रक्त यकी हुई मासपेशियों के खिलाने में लग जाता है। कुछ घटे बाद रक्त फिर दिमाग की तरफ आने लगता है और थोड़ी थोड़ी चेतना आजाती है जिस पर बुद्धि और विवेक का कुछ अधिकार नहीं होता। इसी को स्वप्नावस्था कहते हैं। कुछ लोगों में चेतना के लौटने के बदले क्रियाओं का प्रत्या-वर्तन होता है। वह सोते हुए भी चलने-फिरने और काम करने लगते हैं। नींद के सम्बन्ध में इतनी बातें साधारणतया मानी हुई हैं। परन्तु आज भी निद्रा एक कठिन प्रहेली है। उसके सम्बन्ध में कोई सिद्धान्त सन्तोषजनक नहीं पाया गया है। मस्तिष्क के सम्बन्ध में अलगही खोज होती है। उसे मनोविज्ञान कहते हैं।

हमारा नाड़ी-संस्थान बड़ा विचित्र है। यद्यपि यह नहीं कहा जा सकता कि हमारा जीवन इसी पर निर्भर है तो भी इसमें तो तनिक भी सन्देह नहीं है कि हमारी सुस्ती और तेजी, मन्दता और तीव्रता, स्वार्थभाव या परार्थभाव, खुश रहना या उदास रहना, चंचलता या दृढ़ता, इसी बात-संस्थान या नाड़ी-संस्थान पर निर्भर है। कुछ विज्ञानियों का यह विचार है कि हमारा बात-संस्थान तारों से बने हुए बाजे की तरह है जिसको अन्तरात्मा निरन्तर बजाता रहता है अथवा काम में लाता रहता है और जब कभी ज्वर में सन्निपात हो जाता है अथवा बुढ़ापे में मानसिक शक्तियों का क्षय हो जाता है तो वस्तुतः यह समझना चाहिए कि इस विचित्र बाजे का कोई पदार्थ खराब हो गया या काम में लाते लाते पदार्थों के घिस जाने से तरह तरह के दोष आ गये हैं। कुछ लोगों का विचार है कि हमारा जीवन रहस्यमय है, जो प्राण-शक्ति अज्ञ पचाती है और रक्त-संस्थान को चलाती रहती है वही बात-संस्थान और मनोमय कोष का नियंत्रण भी करती रहती है।

साधारणतया ऐसा समझा जाता है कि खोपड़ी के भीतर जो कुछ बन्द है सब विचारों और भावों से सम्बन्ध रखता है और बड़ी खोपड़ी का अर्थ बड़ी योग्यता ही है। परन्तु इस में भ्रम है। जिसे भावों और विचारों का कार्यालय अर्थात् दिमाग या मस्तिष्क कहते हैं वह खोपड़ी के भीतर का बहुत थोड़ा अंश है। सिर की चोटी से लेकर माथे की जड़ तक जो खोपड़ी का भाग है उसी में नाड़ीमय पदार्थों का एक अत्यन्त पतला झिलका या फैला हुआ है जिस की औसत मोटाई इंच के नवें भाग के लगभग होती है। बस इतने ही अंश का वह दिमाग या मस्तिष्क कहना चाहिए जो चेतना का अंग या इन्द्रिय है। किन्तु यह अनमोल छाल बल्क या झिलका बड़ी ही विकट बनावट का है। इस में नव-अरन्न वीस-करोड़ नाड़ियोंवाली सेलें लगी हुई हैं, और इस तरह पर अत्यन्त पास-पास लिपटी और जुड़ी हैं कि मनुष्य की खोपड़ी के भीतर कम-से-कम जगह लेकर अधिक-से-अधिक तल से काम कर सके। इस झिलके के चारों ओर भीतर अनेक नाड़ी-चक्र हैं जो सिर, चेहरा, आँख, जीम आदि विविध अंगों को अपने कानू में रखते हैं। नाड़ियों के वह केन्द्र भी यही हैं जो आँख, नाक, कान आदि इन्द्रियों के समाचार पाते रहते हैं। जिस आदमी का शरीर पचहत्तर सेर के लगभग होता है उस के दिमाग का झिलका तोल में उस के शरीर-भार का केवल पच सट्ठाश अथवा एक तोले से कुछ ही अधिक, १.०२ तोला, होता है।

## ३—नाडी-विभाग

सिर के पिछले भाग को लघु मस्तिष्क कहते हैं । यही वह-केन्द्र कार्यालय है जहाँ से सारे शरीर की मांसपेशियों की समजस गति रखी जाती है । हम चलते हैं और एकाएकी हमारे दोनों पाँव साथ उठ पड़े तो हम लड़खड़ा जायेंगे । लिखते समय जिन अँगुलियों



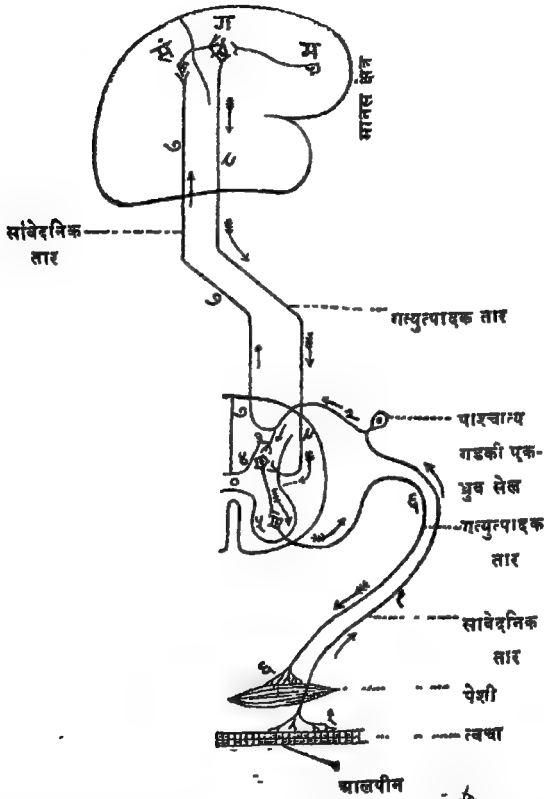
चित्र ११६—सिर और गर्दन की नाडियाँ

[अंगका की कृपा]

[हमारे शरीर की रचना से]

को हम काम में लाते हैं यदि वह हट जायें और दूसरी अँगुलिया उन के बदले आ जायें तो काम बिगड़ जायगा । शराबी के पाँव लड़खड़ाते हैं और वह गिर जाता है । इस का कारण यही है कि नशे से उस के लघु मस्तिष्क पर ऐसा बुरा प्रभाव पड़ा है कि वह मांस-

पेशियों पर काबू नहीं रखता और उनका सामंजस्य बिगड़ गया है। लघु मस्तिष्क सारे दिन शरीर के सभी अंगों से निरन्तर असंख्य ममाचार पाता रहता है और बराबर तीन सौ



चित्र ११७—एक आलपीन रैसने पर नाडीनाल में कठोर है। यह है, तित्त क्रिया।  
अयकार की कृपा से ] [ इससे रचना से ]

चित्र १२७ की व्याख्या

इस चित्र में यह समझाया गया है कि परावर्तित क्रिया (प्रत्याघर्षण) किस प्रकार होती है। १=त्वगीया नाडी का तार। २=यह तार सूचना को सुप्तना में ले जाता

है। सुषुम्ना में इस के कई भाग हो जाते हैं। एक तार (३) पारवात्य शृंग की सेख (४) के पास रह जाता है। यह सेख सूचना को पूर्वशृंग की सेख (५) तक पहुँचाती है जो अपने तार (६) द्वारा पेशी को संकोच करने की आज्ञा देती है। ३=केन्द्रगामी तार का सुषुम्ना में ही रह जानेवाला भाग। ४=सेख। ५=पूर्वशृंग की सेख। ६=मांस में अंत होनेवाला तार। ७=मस्तिष्क को जानेवाला केन्द्रगामी तार। सं=सांवेदनिक क्षेत्र जिस की सेलें अपने तारों द्वारा गतिक्षेत्र की सेलों से सम्बन्ध रखती है। ग=गति-क्षेत्र। म=मानस क्षेत्र जिस की सेलों का गति-क्षेत्र की सेलों से सम्बन्ध है। न=इस तार द्वारा गति करने की आज्ञा सुषुम्ना की सेलों को पहुँचती है।

( १ ) पेशिक क्रिया—जब हम कोई गति अपनी इच्छा से करते हैं तो मानस क्षेत्र की सेलों की आज्ञा पाकर गति-क्षेत्र की सेले सुषुम्ना की (यदि गति का सम्बन्ध मस्तिष्क नाडियों से है तो उग नाडियों के उत्पत्ति स्थान की) सेलों की आज्ञा देती हैं और गति हो जाती है। आज्ञा म से आरंभ हो कर ग, न, ४, ५, ६ से होती हुई ६ में पहुँचती है।

( २ ) परावर्तित क्रिया—इस का मार्ग यह है—स्वप्ना, १, २, ३, ४, ५, ६ मांस।

मांसपेशियों के बिना किसी भूल-चूक के समजस गति से चलाता रहता है और उन की ताकत का बनाये रहता है। यह क्रिया अपने-आप होती है। परन्तु ससार में ऐसा कोई तार बर्कों का केन्द्र कार्यालय नहीं है जो इस तरह बिना थके निरंतर काम करता हो और कभी भूल भी न करे। इन सब से बड़े आश्चर्य की बात यह है कि ऐसा अद्भुत तार-बर्कों का एक-एक केन्द्र-कार्यालय हर खोपड़ी में मौजूद है।

लघुमस्तिष्क के नीचे ही सुषुम्ना-शीर्षक है। यह छाती की उन मांसपेशियों के काबू में रखता है जिन से सास लेने और निकालने की क्रिया होती है, हृदय और रक्त सस्थान की मांसपेशिया इसी के अधिकार में हैं और अन्नमार्ग में लाला ग्रन्थियों से लेकर छोटी आंत तक की गति पर इसी का प्रभाव है। विकास-क्रम में लघुमस्तिष्क सब से पुराना अंग है जो खोपड़ी के भीतर रहता आया है। प्राणी का ज्यो-ज्यो विकास हुआ है त्यो त्या मस्तिष्क का छिलकेवाला भाग धीरे-धीरे बढ़ता गया है। परन्तु लघुमस्तिष्क से भी अधिक पुराना रीढ़ के भीतर रहनेवाला सुषुम्ना नाडीजाल है। इसी सुषुम्ना स्तम्भ में अनेक चक्र हैं जो हाथ-पोंव आदि अंगों को और पेट की बड़ी-बड़ी मांसपेशियों को अपने आप चलाते हैं। जगह-जगह से इसी में से नाडियों के जोड़े निकले हुए हैं जो सारे दिन समा-चार पाते और हड़्डी में निकालते रहते हैं। अपने-आप सीख लेने की शक्ति भी सुषुम्ना नाडीजाल में अद्भुत। चित्र १८ चलना सीखता है या लड़की बजाना सीखती है तो धीरे-धीरे हाथ-पावों की मांसपेशिया एस। चलने और काम करने लगती है कि हम उसे स्वाभाविक गति समझते हैं और हमारे बिना सोचे-विचारे ही अपने आप काम होता रहता है।

## पंद्रहवा अध्याय

### सरहदी चौकियां और ढाक

#### १—इन्द्रियग्राम या करण के अंग

खाल के ऊपर जिन विशेष नाड़ियों के बन्धों की चर्चा हम कर आये हैं वही धीरे-धीरे विकास पाकर इन्द्रिय बन गये। करोड़ों बरस के समय में जो बन्ध प्रकाश से उत्तेजित होनेवाले नाड़ीजाल के सूचक थे उन्हीं का विकास होकर आँखों का ढोंचा बना। इसी प्रकार कानों के, नाक के, जिह्वा के ढाँचे धीरे-धीरे बने। स्पर्शवाली नाड़ियाँ त्वचामात्र में कहीं कम और कहीं अधिक फैली। इस शरीर के सेल-साम्राज्य की बाहरी सीमाओं पर नाकें-नाके पर यह चौकी पररा बैठा हुआ है।

इन्द्रिय द्वार भरोखा नाना।  
जैह तैह सुरु बैठे करि थाना ॥

इन्द्रिय ग्रामों के भरोखों पर विशेष-विशेष प्रकार के नाड़ीजाल के तार लगे हुए हैं जो सीमा के बाहर की अवस्था की सूचना केन्द्र-कार्यालय को प्रतिक्षण देते रहते हैं। बहुत काल तक उनका यही काम था कि भोजन का पता और जोखिम की सूचना देते रहें। विकास पाते-पाते मनुष्य के शरीर में इन्द्रियों का काम बहुत ज्यादा बढ़ गया। ..

खाल के ऊपरी तल तक बहुत से छोटे-छोटे नाड़ीजाल आये हुए हैं। उन की अत्यन्त सूक्ष्म शाखाओं के सिरों पर बहुत नाजुक घुड़ियाँ हैं। गिनती में असंख्य हैं। इनका काम है कि पीड़ा का पता दे। हमें जब पीड़ा होती है तो हम बहुत बुरा मानते हैं परन्तु सूचसुच बुरा मानने की कोई बात नहीं है। पीड़ा तो असल में टेलीफोन की घटी है जो हमें जोखिम का पता देती रहती है। ऐसा न हो तो शरीर के लिए बड़ी घातक हो जाय। और छोटी-छोटी घुड़ियाँ हैं जो हथेली की ओर अगुलियों पर अधिक हैं। यह स्पर्श का ज्ञान देती हैं। कुछ ऐसी हैं जो ठढक बतलाती हैं। उन से भी मित्र और है



जो गरमी का पता देती है। दबाव का पता देनेवाली घु डियों इन सब से अलग है। पीड़ा, ठबाव, ठढक, गर्मी, कड़ाई, नमी, इन छः बातों का पता देनेवाली घु डियों हमारे शरीर की ऊपरी खाल के पास कहीं कम कहीं अधिक सर्वत्र फैली हुई है।

मुँह के भीतर वह घु डियाँ हैं जो भोजन का स्वाद बताती हैं। जीभ के ऊपरी तल पर बहुत नन्ही-नन्हीं अट्टाकार घु डियों सेना की तरह हैं। स्वाद लेने को घनी पोती में खड़ी हो जाती है। इन स्वादवाली घु डियों की भीतरी सेलो के अन्त में रोए से होते हैं जो दिमाग तक सूचना पहुँचानेवाली नाड़ियाँ के छूते हैं। सम्भवतः भिन्न स्वादों के लिए भिन्न नाड़ियाँ होती होंगी। जीभ के सिरे पर बहुतायत से वह छोटी घु डियाँ हैं जहाँ मिठास का पता देती हैं और पिछले भाग में वह हैं जो कड़वे स्वाद का अनुभव करती हैं। स्वाद की इन्द्रियाँ तक पहुँचने के लिए रस या द्रव के रूप में अन्न का होना जरूरी है।

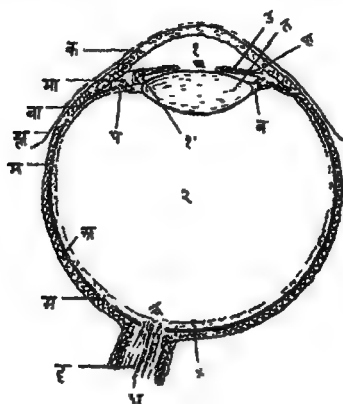
सूँघने के लिए हर एक पदार्थ के वायव्य-खंड हो जाने चाहिए। दिमाग के प्राण के केन्द्रों से निकलकर नाड़ियों अनेक शाखाओं में बँट जाती हैं और नाक के भीतर ऊपरी भाग की झिल्लियों में उन का अन्त होता है। इस झिल्ली में असंख्य नाड़ी सेलें बराबर पहरा देती रहती हैं कि हवा में मिली हुई जोखिम की चीजें तो नाक में नहीं आ रही हैं। जिन पदार्थों से किसी तरह की गन्ध निकलती है समझना चाहिए कि उन में से हवा में बहुत बारीक कण निकलकर मिलते जाते हैं। प्राणिमात्रों में सूँघने की इन्द्रिय सब से अधिक महत्व की चीज रह आयी है और मनुष्य के शरीर में भी इस का विकास हुआ है कि कस्तूरी का अस्ती लाखवा अंश भी वायु में मिला हो तो मनुष्य मालूम कर सकता है। बहुत तेज दुर्गन्धवाली चीज तो वह पचीस नीलवे अंश तक मिले होने पर भी जान सकता है। तो भी मनुष्य में प्राणशक्ति का ह्रास हो रहा है और बहुतों में यह शक्ति बहुत निर्बल है। अनेक छोटे प्राणियों की अपेक्षा तो उस की प्राणशक्ति बहुत कम है ही।

## २—आँख के झरोखे

आँखों में बढकर शरीर की कोई इन्द्रिय नहीं समझी जा सकती, क्योंकि साधारण मनुष्य के दिमाग में बाहरी वस्तुओं की सारी कल्पनाएँ आँख में पड़नेवाली छाया के विषय हैं। आँख का गोलक इस यंत्र का सब से आवश्यक अंग है। इसी गोलक के पिछले भाग से आँखवाली नाड़ी दिमाग के भीतर दृष्टि के नाड़ी-केन्द्र तक जाती है। फोटो लेने के लिए जो केमरा इस्तेमाल करते हैं वह इसी आँख की मढ़ी नकल है। आँख का केमरा बड़ा हो अमृत है। यह घने और मजबूत रेशेवाले मांसकणों का बना हुआ गोला सा है जिस के छः अंशों में पांच तो अ-पारदर्शी हैं और छठा जो आगे की ओर कुछ निकला सा है पारदर्शी है और कनीनिका कहलाता है।

कनीनिका के भीतरी ओर पहले थोड़े से द्रव का परदा है और फिर उस के बाद एक बहुत की क्रामल पर्दा है जो आगे की ओर की पारदर्शी खिड़की के ऊपर पड़ा हुआ है, और विविध रंगों का होता है। जब आँख पर रोशनी पड़ती है तो बहुत अधिक होने पर यह खिड़की छोटी हो जाती है और बहुत कम होने पर बड़ी हो जाती है।

मासपेशी के रेशे ऐसी चतुर्गुण से इसमें लगे हुए हैं कि यह तेज रोशनी पर प्रायः बन्द सी हो जाती हैं और अन्धकार में एक दम खुल जाती हैं। इस के सिवाय इस में रंग के सेल हैं जो कि तेज रोशनी पर घने हो जाते हैं और अधिक किरणों को चुन लेते हैं



चित्र ११८—आंस की पड़ी काट

### अभ्युक्त की कृपा ]

हमारे शरीर की रचना से

<sup>१</sup> = आस का अगला कोष्ठ । <sup>१'</sup> = पिछला कोष्ठ । <sup>२</sup> = बृहत कोष्ठ ।

क = कनीनिका । उ = उपतारा । छ = तारा । त = ताल । ब = ताल-बधन ।

श = चक्रवत् शिराकल्या का हिद्र । प = उपतारानुमङ्गल । मा = मास ।

वा = वाद्यपटल । श्ल = श्लैष्मिक कला । म = मध्यपटल ।

अ = अन्तरीय पटल । च = चक्षुर्विम्ब । ह = हृदिनाडी ।

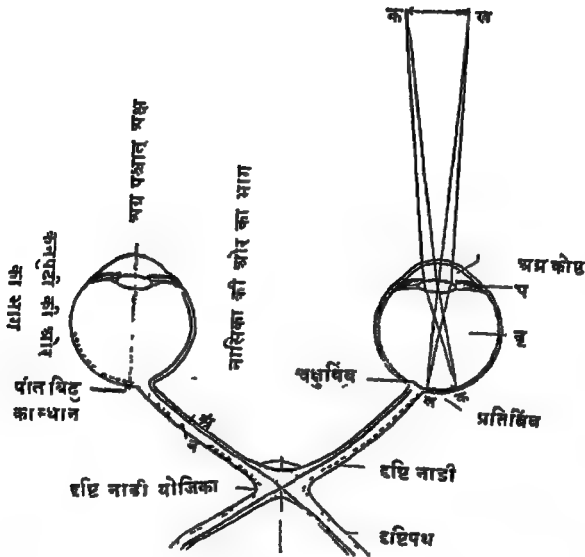
ध = धमनी । ✕ = पीतविन्दु ।

और जब आखिरी को अधिक रोशनी की जरूरत पड़ती है तब यह बहुत कम हो जाते हैं। जिन देशों में धूप बहुत तेज हुआ करती है वहाँ आँखें काली होती हैं और वहाँ धूप कम हो जाती है और रोशनी कम मिलती है वहाँ की आँखें नीली होती हैं। दोनों अवस्थाओं के बीच में प्रकाश के तात्पर्य से सभी रंगों की आँखें पायी जाती हैं।

इस गोल लिङ्गकी के पीछे एक चमकदार ताल लगा हुआ है जिसे पुतली या तारा कहते हैं। मनुष्य ऐसा ताल नहीं बना सकता जो किसी दूरी के लिए प्रकाश की किरणों को केन्द्रित करने के लिए इच्छानुसार घटाया-बढ़ाया जा सके। परन्तु यह ताल बहुत सूक्ष्म मासपेशियों का बना हुआ है और आवश्यकता के अनुसार घटाया-बढ़ता रहता है। आँख के गोलक के बाहर की ओर दूसरी मासपेशियाँ और कड़ाच लगी हुई हैं जो अग्ने-आप, इस निजर चारों ओर, गोलक को घुमा देती हैं। कुछ विज्ञानी आँख की रचना में दोष

निकालने हैं परन्तु जब हम यह मोचते हैं कि हम अद्भुत कमरे की रचना कितने काल में कैमी चतुर्गड से हुई है और जब तक हम जागते रहते हैं तब तक हमारे जीवन भर यह यन्त्र निरन्तर अपने आप काम करता रहता है तो दोष निकालने का भाव भिड़ जाता है।

मय में विचित्र रचना आँख के गोल के पीछे का वह पर्दा है जिस पर बाहर का



चित्र ११६ - दोनों आँखों को उल्टे चित्र बनाती हैं पर एक ही मोझा दृश्य मिलता है

प्रत्येक की कृपा ]

[ हमारे शरीर की रचना से ]

मस्तिष्क के नीचे और जनकास्थि के ऊपर एक ओर की दृष्टिनाडी दूसरी ओर की दृष्टिनाडी से जा मिलती है। मिलने पर दृष्टिनाडी-योजिका बनती है। यहाँ से दृष्टिपथ का आरम्भ होता है। हर एक दृष्टिपथ में थोड़े-थोड़े दोनों आँखों के नाग होने हैं, दो निहाई उम्मी आँग की आँख के और एक तिहाई दूसरी आँग की आँख के।

चित्र उत्तरता रहता है। यह एक अल्प पागदर्शक झिल्ली है जिसे हम काला परदा या रेटिना कहते हैं। यह गोलक के पृष्ठदेश का तीन चौथाई तल है और एक विशेष स्थान पर

यह बहुत विकसित अवस्था में है जिस पर चित्र पढ़ने से हमें दिखाई पड़ता है। स्थल पीला है और प्रकाश की किरणें इस पर उल्टा चित्र डालती हैं। यह किरणें गोलक के भीतर से होकर आती हैं जिसमें एक द्रव भरा हुआ है। दोनों आंखों की नाभि या प्रकाश के केन्द्र के एक ही जाने से दोनों चित्र एक में मिलकर स्पष्ट दिखाई देते हैं।

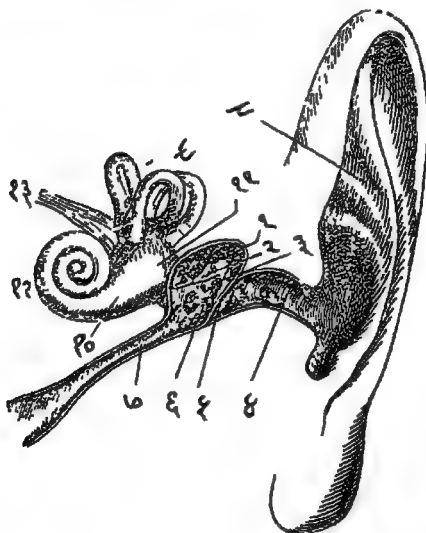
देखने का वास्तविक रहस्य अभी तक वैज्ञानिकों की समझ में अच्छीतरह नहीं आया है। यह काला परदा वही असाधारण वस्तु है। इस में अत्यन्त सूक्ष्म और कोमल नाड़ी-सेलों का एक विकट तल है जिस के कुछ अंश छड़ और शंकु कहलाते हैं जो इस परदे के विशेष अंग मालूम होते हैं। ऐसा जान पड़ता है कि इस स्थल पर रासायनिक क्रिया होती होगी। यह पता नहीं है कि तीन मूल रंगों के लिए तीन रासायनिक पदार्थ अलग-अलग हैं अथवा एक ही तीन रंगों में बँट जाता है। ऐसा समझा जाता है कि जो लोग वर्णान्ध हैं, जिन्हें कोई एक या दो रंग नहीं दिखाई देते, उन की आँखों में एक या अधिक सूक्ष्म रासायनिक पदार्थों की कमी होगी। इस में जो रहस्य हो अभी ठीक कहा नहीं जा सकता। नाड़ियों का तल आँखों के पीछेवाली नाड़ी में एकत्र होकर मिल जाता है और यही दृष्टि-नाड़ी किसी न किसी प्रकार से चेतना-केन्द्र तक बाहरी वस्तुओं के चित्र पहुँचा देती है। यह पता नहीं कि चित्रों का ज्ञान दृष्टिनाड़ी किस तरह पहुँचा देती है।

### ३—कान के किवाड़

सुनने की हन्धिया भी कम अद्भुत नहीं है। वैज्ञानिकों की राय है कि कान का बाहरी हिस्सा शायद बिल्कुल बेकार है। इस भाग से लगभग एक इंच लम्बा परन्तु तग रास्ता है जिस में मोम सा चिपकनेवाला पदार्थ लगा रहता है। यह पदार्थ इसी मार्ग में रहने-वाली बारीक ग्रथियों से निकला करता है जिस में बाहर से आनेवाले कीड़े-मकोड़े पँस रहें। इसी रास्ते से शब्द की लहरें असली कान तक पहुँचती हैं। इसी रास्ते के अन्त में बाहरी सिरे पर सावेदनिक ढोल है जो भिल्ली का बना हुआ है और जिसे कर्णपटल भी कहते हैं। इस में अपने स्फुरण का कोई नियम नहीं होता। इस के ऊपर जितनी तरह की हवा की लहरें लगती हैं यह उतनी तरह की लहरें तुरत उठाता है। इसकी बनावट ऐसी है कि इन के भिन्न भागों में भिन्न लहरों का प्रबन्ध है। दूसरी ओर से एक छोटी सी हड्डी इस भिल्ली पर आकर लगती है जो इस की आवाज़ को मन्द कर देती है। बाहर से इस पर हवा का जो दबाव पड़ता है उससे ढोल का बाहरी हिस्सा बदलता रहता है परन्तु उसे बराबर ठीक रखने के लिए भी एक राह बनी हुई है जो मुँह के तालू के ऊपर से कान तक आयी हुई है और जिसे कठकर्णी नाली कहते हैं।

छोटी-छोटी तीन हड्डियाँ हैं जिन्हें हथौड़ी निहाई और रक्काब कहते हैं। यही तीनों हड्डियाँ कान के बीचवाले भाग में एक ढोल की लहरों को दूसरे ढोल तक पहुँचाती हैं जो गैम्पड़ी के भीतर असली कान के प्रवेशक द्वार पर फैला हुआ है। शब्द की लहरें पहले कर्णपटल पर टकराती हैं जिस से कर्णपटल लहराता है और तीनों हड्डियाँ काम करती हैं।

हथौड़ी निहाई पर लगनी है और निहाई के अन्त में लगी हुई रकाव भीतरी पटल पर उन लहरों को पहुँचाती है जिम से वह पटल या ढोल भी लहराने लगता है। यह दूसरा ढोल या पटल अडाकार होना है। इसके वाद कुडली की तरह घूमा हुआ ढाँचा है जिस के भीतर सुनने की अमली इन्द्रिया है। यह वालवाली सेलें हैं जो उस कुडली के भीतर फैली हुई हैं और सुननेवाली नाडी के वारीक रेखां से लिपटी हुई हैं। इस सुरंग के भीतर एक द्रव भरा हुआ है जो अडाकार पगड़े में आनेवाली लहरों से विशेष रूप में हिला करता है और बाल की सेलों को हिलाता है और यह मेल सुननेवाली नाडी को अपनी गति देती है और वह दिमाग को वही गति पहुँचा देती है। यह भी एक अद्भुत यंत्र है जो करोड़ा वर्गों में पिंडजों में विकसित करने-करते अन्त में वर्तमान रूप में आया है।



चित्र १२०—काव के भीतरी भाग

अन्वकार की कृपा ]

[ हमारे शरीर की रचना से ]

१ = रकावास्थि । २ = (निहाई) शर्मिकास्थि । ३ = मुद्गरास्थि (हथौड़ी) ।  
 ४ = कर्णाञ्जली । ५ = (ढोल) कर्णपटल । ६ = मध्य कान । ७ = कण्ठकर्णी नाली । ८ = कर्ण-  
 शङ्कुली । ९ = अर्धचक्राकार नालिया । १०, ११ = भीतरी कान का कोठा । १२ = कोकला ।  
 १३ = नाड़ी । कान का बाहरी चोंगा अचल और निरर्थक है। शब्द-तरंग बाहरी मार्ग से  
 ढोल (कर्णपटल) तक पहुँचना है। शब्द-तरंगों में ढोल लहराता है। हथौड़ी निहाई और

रकाय अपनी-अपनी गति से लहरो के भीतरी भाग तक पहुँचाते हैं। कठकर्णी नाली से हवा मध्यकान तक पहुँच सकती है। (६) भिखीकृत अर्धचक्राकार नालियों का काम सामजस्य और समतोल रखना है। कौकला या कर्णकुहर ही वास्तविक अवयवेन्द्रिय है। कर्णपुट कुछ लम्बा होकर अन्तर्लसीका प्रणाली बन जाता है। काली-सी खाली जगह "परि-लसीका" से भरी है, इस के और कान की भीतरी गुहा के बीच एक भिखो है जिस में अन्तर्लसीका होती है।

## ४—ग्रन्थियां और हारमोन

इन्द्रियो, मासपेशियों और नाड़ियों की थोड़ी बहुत चर्चा हो चुकी अब हम ग्रन्थियो का कुछ थोड़ा सा वर्णन करेंगे। हम कह चुके हैं कि सारे अन्न-मार्ग में अनगिनतियां नन्ही नन्हा नलिका सी ग्रन्थिया इस मार्ग की भीतां में मौजूद हैं। ऐसी ही नलिकाकार ग्रन्थियां का एक दूसरा समूह है जो वृक्को का एक आवश्यक भाग है। असल में इनसे छानने का काम लिया जाता है। धमनिया के द्वारा शुद्ध रक्त वृक्को की नलिकाओं तक पहुँचता है। इस से वृक्को को उत्तेजना मिलती है। प्रत्येक नलिका किसी अज्ञात प्राण-शक्ति के सहारे रक्त में से वहनेवाले नोषजनीय कूड़ा-करकट को और कुछ थोड़े से जल को खींच लेती है और इन नलिकाओं से मिले हुए बारीक परनाले एक में मिल जाते हैं और इस गन्दगी को मूशाय तक पहुँचाते हैं। यही मूत्र है। गन्दगी दूर करने के लिए इन नलिका ग्रन्थियों के साथ साथ परनाले भी लगे हुए हैं।

जिन ग्रन्थियों में परनाले नहीं लगे हुए हैं वह और भी अधिक महत्त्व की समझी जाती हैं। रक्त से यह वस्तुओं को खींच लेती हैं पर अपने रसविशेष नलों में नहीं भेजती। इस तरह की ग्रन्थियों के सब से उत्तम नमूने उपवृक्क ग्रन्थिया हैं। एक छोटी नारंगी के एक फाक के आकार के दो छोटे-छोटे अंग वृक्को के पास हैं जो रक्त में एक पसायनिक डाक को उठेलते रहते हैं। प्रोफेसर स्टारलिंग ने हारमोन इसी डाक का नाम रखा है। विविध अंगों में कितना रक्त कब पहुँचना चाहिये इस बात का नियम न करते देना इन्हीं हारमोनो का काम है।

यह विचित्र बात हाल ही में मालूम हुई है कि शरीर में बहुत छोटे छोटी असंख्य ग्रन्थिया हैं जिन का काम केवल हारमोन बनाना है। यह हारमोन डाक या चिट्ठी का काम शरीर के भीतर विविध रीति से करते हैं। उपवृक्को के हारमोन पकाशय कीभोतो की केशिकाओं में उसी तरह पड़ जाते हैं जैसे पास के बम्बे में चिट्ठिया डाल दी जाती हैं। केशिकाओं की राह से साधारण रक्त-संचार के मार्ग में यह डाक पड़ जाती है। इस डाक का वहन रक्त ही करता है। इस डाक-विभाग में न तो चिट्ठियों पर पता लिखा रहता है और न छोट छोट कर बेटाई में सहायता देनेवाले कर्मचारी ही हैं। जैसे खास तालों में लगने के लिए खास चाबियों होती हैं उसी तरह हारमोनो के अणुओं का भी रूप और आकार ऐसे

विशेष काटछाँट का बना होता है कि विशेष अंगों में ही उनका प्रवेश हो सकता है। इस तरह वे रक्त की डाक पद्धति से अपने आप उन्हीं अंगों में आकृष्ट होते हैं जिनके लिए वे बनाये गये हैं।

मास की नलिका के दोनों ओर दो छोटी छोटी घुड़ियाँ हैं जिन्हें चुल्लिका ग्रन्थि कहते हैं। थोड़े काल से इनकी बड़ी ख्याति हो गयी है। यह जो रस बनाती हैं सीवे रक्त को धारा में मिल जाता है। यह भी वे-परनालीवाली ग्रन्थियाँ हैं। यह जो हारमोन बनाती हैं वह मास के अवयवों की जीवन-शक्ति बढ़ाते हैं और ओपजन चूसने को उत्सुक बना देते हैं। शरीर का जीवन-व्यापार तेजी से चलने लगता है। चुल्लिका ग्रन्थियों के क्षय या अपूर्ण विकास से मनुष्य में 'मानसिक और शारीरिक दुर्बलता' आ जाती है। इन ग्रन्थियों का निर्यकरण भी ओपधि की तरह मिलता है जिसके सेवन से, कहते हैं कि फिर ताकत आ जाती है। शरीर और मन के साधारण विकास के लिए चुल्लिका ग्रन्थियाँ बड़ी आवश्यक हैं और इस विचार के आधार पर हाल में जो परीक्षाएँ की गयी हैं उन में से कई अद्भुत में बड़े अद्भुत परिणाम निकले हैं।

चुल्लिका ग्रन्थियों के पास ही चार और छोटी घुड़ियाँ सी हैं जिन्हें पर-चुल्लिका ग्रन्थियाँ कहते हैं। अभी तक इनकी क्रिया स्पष्ट रूप से नहीं मालूम है। परन्तु इनको जब कभी निकाल दिया गया है तब नाड़ी सम्बन्धी मयानक उपद्रव खड़े हो गये हैं। इनके सिवाय सुक्रन्डक ग्रन्थियाँ भी हैं। जान पड़ता है कि इन ग्रन्थियों से किसी न किसी ढंग से जननेन्द्रियों को जल्दी विकसित हो जाने में रूकावट रहा करती है। यह ग्रन्थियाँ छाती की हड्डी के सामने होती हैं, और डाक-विभाग द्वारा ही काम करती हैं। भीतरी जननेन्द्रियाँ स्वयं रक्त में बहुत से हारमोन भेजती हैं। साधारण और बधिया किये हुए पशुओं में जो अन्तर होता है वह प्रकट ही है। इन्हीं हारमोनों की बदौलत डीक डीक समय पर माता की दूध की ग्रन्थियाँ विकसित होने लगती हैं। ऐसा पता लगा है कि ज्यों ही गर्भाधान होता है त्यों ही डिम्बों से एक प्रकार का हारमोन रक्त में जाने लगता है और छातियों तक पहुँचकर उन्हें उत्तेजित करना है। सम्भवतः भ्रूण भी ऐसे हारमोन उपजाता है जो माँ के रक्त में प्रवेश करते रहते हैं और प्रसव-काल तक उपयोगी रहते हैं।

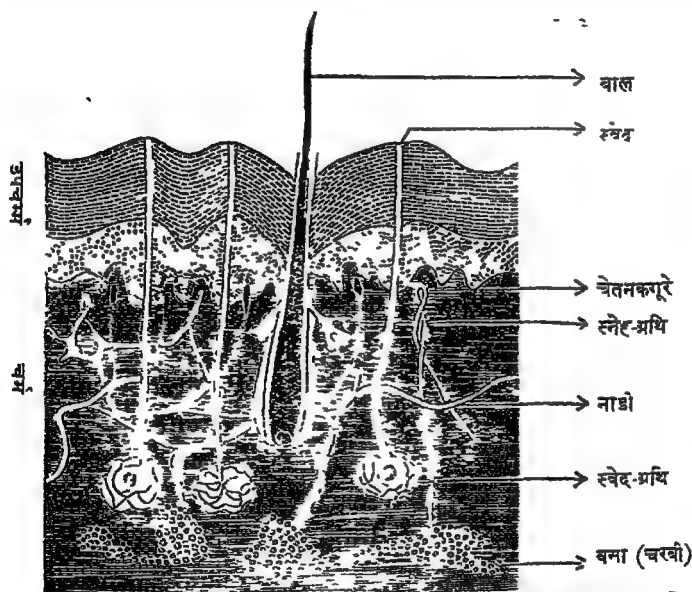
सिर के भीतर भी श्लैष्मिक ग्रन्थियाँ हैं जो अच्छे परिमाण में हारमोन बनाती हैं। शरीर के अवयवों को इनके द्वारा उत्तेजना मिलती है और उनकी वृद्धि इन्हीं ग्रन्थियों के अधिकार में होती है। किन्नी प्राणी के सिर से अगर वह ग्रन्थियाँ निकाल दी जायें तो शरीर दुर्बल और ठिगना हो जाय। इसी के विपरीत जिसकी श्लैष्मिक ग्रन्थियाँ बढ़ जाती हैं या अधिक काम करने लगती हैं उस के हाथ पैर चेहरा आदि अंग जरूरत में ज्यादा बढ़ जाते हैं और बड़े हो जाते हैं और शरीर दानवाकार हो जाता है।

इस तरह की भीतर-भीतर हारमोनों को उपजानेवाली ग्रन्थियाँ शरीर में यद्यपि अनेक हैं तथापि उन सब को इकट्ठा करके अगर लपेट लिया जाय तो इतना छोटा

पायल बनेगा कि एक वास्कट की जेब में आसानी से आ सकेगा। फिर भी यही छोटी चीज़ें सारे शरीर के काम और बाढ़ पर पूरा अधिकार रखती हैं।

## ५-खाल की ग्रंथियां

मनुष्य के शरीर को चारों ओर से जो चीज़ दके हुए हैं और जो अद्भुत यंत्र को निरन्तर रक्षा करती रहती हैं वह खाल हैं। खाल भी एक अजीब चीज़ है जो आर्गन



चित्र १२१—खाल की सही काट। बहुत बड़ाकर दिखायी हुई, जिसकी अटकल बाल से लगायी जा सकती है।

[ परिष्कृत की कृपा ]

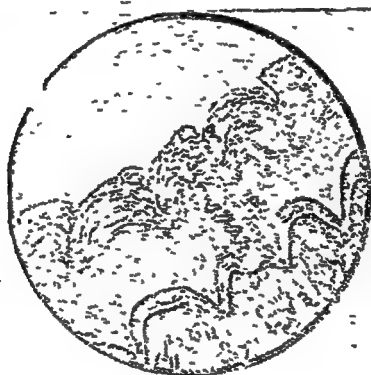
कागज से भी ज्यादा पतली हो सकती है और कहीं-कहीं, जैसे हथेली पर, एक मूत तक मोटी हो सकती है। यह भी सूक्ष्म सेलों की बनी हुई है जिनकी निरन्तर वृद्धि और लय जारी रहता है। इसी खाल के भीतर पसीने की ग्रंथियाँ हैं जो शरीर के तापक्रम को ठीक रखती हैं। इसी के भीतर चिकनाई पैदा करनेवाली बसा चरबी की ग्रंथियाँ हैं और सूर्य इन्द्रियों के लिए नाड़ी की धुडियाँ या दाने हैं और छोटे छोटे गाँठे हैं जिन्हें



रामकप कहते हैं। भीतरी तल पर भी खाल की एक पर्त है। यह खाल जहाँ जरूरत है वहाँ बहुत चीमड़ी है और जहाँ चीमड़ेपन की आवश्यकता नहीं है वहाँ ऐसी सख्त और कोमल है कि साँस लेने के लिए हवा और पोषण के लिये वायव्य और डब आलानी के साथ प्रवेश कर सकते हैं और निकल सकते हैं। खाल में फुफ्फुसों और इन्को का हर तरह का काम निरंतर होता रहता है।

### ६—इंजन कैसे चलता है ?

कोयला-पानी लेनेवाले इंजन से मनुष्य की उपमा दी जाती है परन्तु यह रूपक पूरा नहीं है। जिस तरह मनुष्य खाता पीता, चलता फिरता, और काम करता हुआ इंजन मरीखा है उसी तरह उसके भीतर भाव है, स्मरण है, इच्छा है, विचार है, विवेक



चित्र १२२—खाल की लड़ी काट

है और अनुभव भी है। इस चलते फिरते इंजन की प्रेरणा करनेवाले डाइवर भी हैं जो इस इंजन से अलग नहीं हैं। कभी-कभी ऐसा जान पड़ता है, कि मन मौजूद नहीं है परन्तु वह शरीर में सम्भवतः बराबर बना रहता है। शरीर के भीतर अन्न पचाने की क्रिया रक्त का संचार और साँस लेने की क्रिया निरंतर होती रहती है। ऐसा जान पड़ता है कि इन सब क्रियाओं का बराबर जारी रखनेवाली कोई अज्ञात शक्ति है जो शरीर के भीतर निरंतर मृत्युकाल तक मौजूद रहती है। जिस तरह शरीर की बाहरी क्रियाएँ होती रहती हैं उसी तरह भीतरी क्रियाएँ भी जारी रहती हैं। भारतीय संस्कृति में भीतरी शक्ति को अन्तःकरण कहा है। अन्तःकरण में भाव, विचार, स्मृति, इच्छा आदि सभी काम करने

# चौथा खंड

मनोविज्ञान, मनोविश्लेषण

और

अध्यात्म-विज्ञान



# सोलहवां अध्याय

## शरीर की सरकार

### (१)—इन्द्रियां और मस्तिष्क

मनोविज्ञान पर हाल में जो कुछ काम हुआ है उससे यही मालूम होता है कि हमारे अन्तःकरण में ऐसी भी बातें हैं जिन का हमें पता नहीं है परंतु जो हमारे स्वभाव के बनाने में उन शक्तियों से अधिक काम करती हैं जिन को हम प्रत्यक्ष रीति से जानते हैं। मानव अन्तःकरण जितना पहले समझा जाता था अब उतना ही नहीं रहा। उसका इतना अधिक विस्तार हो गया है कि जिस आश को हम प्रत्यक्ष रीति से जानते हैं वह अत्यंत संकुचित और छोटा हो गया है और वस्तुतः वह एक गहरे नील का ऊपरी तलमाच की तरह जान पड़ता है।

अन्तःकरण का सब से अच्छा परिचय इन्द्रियों से मिलता है। हमारे भारतीय दर्शनों में यह बात सर्वत्र मानी गयी है कि इन्द्रियों का जो कुछ अनुभव होता है मन ही उस का करनेवाला है। मन जब तक दृष्टि में नहीं है तब तक आँखें खुली भी रहती हैं तो भी देख नहीं पातीं। कान में मन न हो तो शब्दों के होते हुए भी हम न कुछ सुन सकते हैं न समझ सकते हैं। इन इन्द्रियों का विकास करोड़ों बरसों से बराबर होता आया है और वर्तमान रूप प्रकृति के बड़ी मुद्दत के बनाव चुनाव का परिणाम है। इन्हीं इन्द्रियों के द्वारा मन अपने उच्च और सूक्ष्म अनुभवों की रचना करता है। बाहरी ससार का यथार्थ चित्र अपने अन्तःकरण के भीतर हम इन्हीं इन्द्रियों के द्वारा ले जाते हैं। बाहरी परिस्थिति से हमारी इन्द्रियों पर जो उज्ज्वलता होती है वह पहले बाहरी अवयवों को और फिर भीतरी जो स्फुरित करती है। विशेष इन्द्रियग्राम से नाड़ी का स्फुरण होता है और कान से शब्द के रूप में, आँख से चित्र के रूप में, नाक से गन्ध के रूप में, जिह्वा से स्वाद के रूप में, त्वचा से स्पर्श के रूप में मस्तिष्क तक नाड़ियों का स्फुरण पहुँचता है। इन में से आँख की इन्द्रिय ने हमारी जानकारी के क्षेत्र को बहुत विस्तृत कर दिया है। यही हाल कान की इन्द्रिय का भी है यद्यपि अवयव

यह इन्द्रिय है जिस का विकास सब में पीछे हुआ है। यह बात सभी जानते हैं कि हमारे इन्द्रियों की शक्ति बहुत थोड़ी है और अपूर्ण है। उनकी गवाही हमेशा मब्बो और पक्की नहीं हो सकती। यह भी नहीं कहा जा सकता कि हमारी इन्द्रियों का विकास अपनी हद तक पहुँच चुका है क्योंकि हम का कोई प्रमाण नहीं है।

हमारा दिमाग भी करोड़ों वर्षों में विकास करते करतोंवर्तमान अवस्था को पहुँचा है। उसका आरम्भ जीव के माथ ही हुआ है और आज उसके लिये भी कोई नहीं कह सकता कि वह अपने विकास की हद को पहुँच चुका है। यह नाड़ी-चक्रों का एक तन्त्र है जिस का हर एक भाग अपना कर्तव्य अलग रखता है, ताँ भी दूसरे भागों के साथ निरन्तर सगरी और मामजस्य बरतता है। मस्तिष्क के बहुत से ऐसे अंग भी हैं जिन की क्रिया का पता अब तक नहीं लगा है परन्तु ऐसा विश्वास किया जाता है कि कोई अश स्मृति के लिये हाँगा कोई विवेक और विचार के लिये हाँगा और कोई अश कल्पना के लिये हाँगा। ऐसा समझने में कोई हर्ज नहीं है कि मस्तिष्क के एक भाग में स्वरों की स्मृति होगी, दूसरे में शब्दों के नाद की स्मृति हाँगी और तीसरे में अक्षरों और शब्दों के कल्पना-चित्र स्थिर रूप से हाँगे। यह नहीं कहा जा सकता कि मस्तिष्क का कोई विशेष अश है जो बुद्धि का काम करता है। दिमाग का सारा झिलका, या शायद सारा नाड़ी-मंडल या समस्त शरीर बुद्धि का स्थान है। परन्तु दिमाग सारे शरीर से फिर भी इस बात से भिन्न है कि वह अनुभवा को बराबर अपनी वही में चढ़ाता और खतियाता रहता है, नये कामों के जोड़-तोड़ लगाता रहता है और बराबर नये-नये ढंगों से शिक्षा ग्रहण करता रहता है। परन्तु ऐसा न समझना चाहिये कि दिमाग ही के महाने यह सारा काम होता है। बुद्धि विवेक की सबसे बड़ी योग्यता मुख्यतः दिमाग पर ही निर्भर है।

## २-अन्तःकरण का विकास

अन्तःकरण से तात्पर्य है भीतरी इन्द्रिय। मन, बुद्धि, चित्त, और अहंकार, हमारे दार्शनिक यह चार भीतरी इन्द्रिया मानते हैं और इन्हें ही अन्तःकरण कहते हैं। उन के निकट यह चारों सत्त्व शरीर के चार अंग हैं और जिस तरह जाग्रत अवस्था में यह चेतना इस अवस्था के सभी व्यापारों का ज्ञान और मचालन करती हुई मानी जाती है उसी तरह अन्तःकरणवाले सत्त्व शरीर की चेतनी अलग मानी जाती है और स्वप्नावस्था के सभी व्यापारों का ज्ञान और मचालन उस का काम होता है। यह हमारे दार्शनिक सिद्धांत हैं। परन्तु विज्ञान तो दर्शन नहीं है। उस के अनुशीलन की विधि सर्वथा भिन्न है। वह विकास-क्रम में शरीर के माथ-माथ चेतना का भी विकास देखता है और उस पर वैज्ञानिक दृष्टि से विचार करता है। वह चेतना को मन, बुद्धि, चित्त और अहंकार से भिन्न नहीं मानता। उस की परिभाषा में यह पाँचा एक “मनस” शब्द से ही व्यक्त होते हैं। अभी तक विज्ञान ने आत्मा के मन्वष में बहुत थोड़ा अन्वेषण कर पाया है। इसलिए अभी तक विज्ञान की यही प्रवृत्ति है कि वह “मनस” का भी विकास जड़ पदार्थ से मानता है क्योंकि विकास-क्रम में उसे यह

## ४-मानसिक क्रियाएं

मनोविज्ञान का विषय जीवित प्राणियों के स्वभाव का और चेतना का अनुशीलन है। मस्तिष्क के ही पास नाड़ीजाल के वह सभी स्पन्दन या स्फुरण पहुँचते हैं जिन से चेतना वा ज्ञान होता है। इसीलिये हम यह कह सकते हैं कि चेतना का केन्द्र मस्तिष्क है। इस से यह समस्या नहीं सुलझती कि चेतना वस्तुतः कैसे पैदा होती है। ग्रेजर ने अपने मनोविज्ञान में लिखा है कि “पुराने मनोवैज्ञानिक कहते थे कि प्रत्यक्षीकरण, समवधारण, कल्पना, विवेक, और आकाक्षा यह भी मानसिक शक्तियाँ हैं जो भिन्न-भिन्न काम करती हैं। परन्तु आज ऐसा नहीं समझा जाता कि मन की आकाक्षा एक जगह है विवेक दूसरी जगह है अन्तरात्मा तीसरी जगह है और इसी तरह हमारी ज्ञानेन्द्रियाँ और कर्मेन्द्रियाँ की तरह यह शक्तियाँ अलग-अलग बंटी हुई हैं। हमारा अन्तःकरण सम्पूर्ण है और एक ही है। विवेचना, आकाक्षा, कल्पना, समवधारणा आदि वही एक ही करता है। विचारभाव और इच्छा उस में इस तरह अलग-अलग नहीं हैं जैसे पिच्चीकारी में पत्थर के टुकड़े अलग-अलग लगे रहते हैं और वेना दूसरे टुकड़ों को नष्ट किये एक-एक करके निकाले जा सकते हैं। वह शरीर की उन क्रियाओं की तरह परस्पर संबद्ध हैं जो बिना सब की सहकारिता के हो नहीं सकती।”

मानसिक क्रियाओं को एक और तरह से वर्णन किया जाता है। प्रत्येक विचार दो दशाओं वा रूपों में रह सकते हैं, एक तो चेतन की दशा हो सकती है और दूसरी अचेतन की। चेतन की दशा ऐसी है कि मानों एक रौशन कमरा है जिस के भीतर विचार एक-एक करके आते हैं, चमक उठते हैं और थोड़े काल तक काम करते हैं। दूसरे प्रकार के विचार अचेतन हैं अर्थात् यह एक धुँधले कमरे में रहते हैं अथवा उस प्रकाशवाले कमरे में कुछ देर रह कर और काम करके स्मृति के धुंधले मन्दिर में आकर उठर जाते हैं और फिर ऐसे मौके की तलाश में रहते हैं कि फिर उसी उजाले कमरे में जाय और काम करें। इस धुँधले मन्दिर में यह विचार आपस में बहुत सकीर्ण समूह बनाकर और बँधकर रहते हैं। विचारों का यह समूह स्मृति-मन्दिर में रहता हुआ अन्तःकरण के ढाँचे को बनाता है। और मानसिक क्रिया यही है कि प्रत्येक विचार चेतना के प्रकाश में जब आने लगता है तो अपने साथ-साथ अपने से सबद्ध और विचारों को भी खींच लाता है। यह मकदुगाल का मत है।

यद्यपि हम जानते हैं कि जड़ पदार्थों की तरह मनस के सम्बन्ध में हम ऐसी कल्पना नहीं कर सकते कि वह भी देश घेरता है तो भी समझने के लुभीते के लिए हम यह कल्पना कर ले तो अच्छा होगा कि हमारा चित्त तीन परतों में बँठा हुआ है। सब से ऊपर की परत मंचत जीवन की है जो मानो पूर्ण प्रकाशित मन्दिर है जिस में साफ दिखाई पड़ता है कि क्या हो रहा है। जब कभी हमें अपने व्यवहार का कारण खोजना होता है, तब हम साधारणतया इसी परत में तलाश करते हैं और जैसा कि आगे चलकर मालूम होगा बहुधा इस परत के बताये हुए कारण ठीक नहीं होते। इस परत से कुछ नीचे एक परत ऐसी है जो अदृष्ट चेतन अवस्था की है। इस परत तक हम यत्न करने से पहुँच सकते हैं। इसी में वह सब बातें जमा रहती हैं जो हमारे चित्त के सामने तो मौजूद नहीं रहती परन्तु जिन्हें हम कोशिश करके याद

कर सकते हैं। कभी कभी बहुत ज्यादा कोशिश करनी पड़ती है और कभी थोड़ी ही कोशिश में काम बन जाता है। तीसरी परत जो इस से भी नीचे है अचेत दशा की है। साधारणतया हमारे सचेत मन का इस परत तक पहुँचना सर्वथा असम्भव होता है। परन्तु यही परत उन मानसिक तत्त्वों का स्थान है जिन का सम्बन्ध महत्व के प्राथमिक निसर्गों से है। यही परत मानसिक शक्ति का बड़ा भारी आगार है इस परत के भीतर जितने काम हो रहे हैं उन का हमें बिल्कुल पता नहीं लगता। तो भी सूक्ष्म निरीक्षण से और सपनों से, जैसा कि आगे चल कर मालूम होगा इस के कामों के सम्बन्ध में हम कुछ निकाल निकाल सकते हैं। यही अचेतन परत व्यक्ति के मानसिक जीवन की नांव है।

### ५-भाव-सांकर्य

मानसिक विकार कभी अकेले नहीं होते। किसी किसी सकीर्ण सयोग के साथ ही हुआ करते हैं। यदि हम मन को या मानसिक जत्त्वों को एक जाल की तरह समझें तो अनुचित न होगा क्योंकि प्रत्येक विचार जब कभी चित्त में उठता है तो और भी अनेक विचारों को अपने साथसाथ घसीटे लाता है। सच तो यह है कि ऐसा न हो तो जीवन का व्यापार ही न चले। यदि कोई विचार अकेला ही अकेला आवे और कई विचार असम्बद्ध और असंगत आ जाया करें तो राह चलना भी कठिन हो जाय और हम कोई काम ठीक तरह पर न कर सकें। कई सुसंगत विचार एक साथ कुछ कमोवेश ढीले-ढीले से गुये हुए से रहते हैं। जो काम पढ़ने पर एक साथ आया करते हैं। इस समूहन के सांकर्य या विचार-सांकर्य कहते हैं। एक पेड़ को देखकर भा फूल को सूँघकर बरसों पहले का भूला हुआ दृश्य एकाएकी चित्त के उजाले मन्दिर में आ जाता है। किन्ती एक ही वाक्य को सुनकर भिन्न भिन्न व्यक्तियों के मन में भिन्न-भिन्न भाव उत्पन्न हो जाते हैं। यह विचार सांकर्य की महिमा है। मनुष्य की शिक्षा से उस के व्यवसाय से उस के रहन-सहन से बहुत से विशेष सांकर्य उत्पन्न हो जाते हैं। परन्तु कुछ व्यापक विचार-सांकर्य भी हैं जिन में से तीन प्रधान हैं, क्योंकि इन का सम्बन्ध तीन बड़े प्राथमिक निसर्गों या निसर्ग समूहों से है एक तो काम-सांकर्य, दूसरे अहंकार-सांकर्य और तीसरे जाति-सांकर्य।

आदि प्राणी में भी आत्मरक्षा परम्परा रक्षा और वंशरक्षा की नैसर्गिक इच्छाएँ वा प्रवृत्तियाँ विद्यमान थीं। न होती तो सजीव सृष्टि का क्रम चल न सकता था। आत्मरक्षा में अपने लिये पालन-पोषण का प्रबंध और शत्रुओं से अपना बचाव शामिल था। अपने आपे का इस तरह का विचार अहंभाव या अहंकार कहलाता है। इस का विकास निसर्ग की अवस्था से होते होते मनुष्य में अहंकार-सांकर्य के रूप में परिणत हो गया है। आज भी अहंभाव मनुष्य में नैसर्गिक रूप में ही है। अपने पालन-पोषण, अपनी रक्षा, अपना सुख और सुभीता और इस दृग् के अपने लिये सब तरह के विचार अहंमम भाव में आ जाते हैं। हमारे दार्शनिक साहित्य में जिस भाव को एक शब्द अहंकार से व्यक्त करते हैं उमी का पाश्चात्य मनोविज्ञानवाले अहंकार-सांकर्य कहते हैं। “सांकर्य” इसलिये कि अहं-

का होता है उस की परम्परा और नीति से उसे पूरा परिचय होता है, उस के उद्देश्यों को समझ सकता है और पसंद करता है, और उन के पालन में वह अविकल रूप से लगा रहता है। वह आचारनीति और राजनीति के प्रश्नों पर स्थिर सम्मति रखता है। ऐसे तथा इसी तरह के और विषयों में भी उसे यह सदेह नहीं हुआ करता कि क्या ठीक है और क्या नहीं ठीक है। परन्तु इस प्रकार के मनुष्यों में एक बड़ा दोष यह होता है कि वह अनुभव की ओर ध्यान नहीं देते और विलुक्त नये ढंग से किसी समस्या पर विचार नहीं कर सकते। उलटे यदि मानी हुई बातों पर जैसे राजनीति या आचारनीति के सिद्धांत पर कोई शका उठावे और तर्क की कसौटी पर कसना चाहे तो इस प्रकार के मनुष्य उसे मूर्खता या पाजीपन या दोनों बातें समझेंगे। जो चाल और विचार मुदता से प्रचलित हैं उन्हें बदलने की चाहे कितनी ही जरूरत हो परन्तु इस प्रकार के मनुष्य बदलने को राजी न होंगे क्योंकि ऐसे मनुष्यों की संख्या बहुत बड़ी होती है और वह पुण्याग्रिय होते हैं। सारांश यह कि उन में जातिभाव या जाति-साक्षर्य की प्रबलता होती है। दूसरा प्रकार उन मनुष्यों का है जो स्थायी प्रकार से विलुक्त विरुद्ध स्वभाव रखते हैं। अस्थायी स्वभाववाले मनुष्यों में उत्साह तो बहुत होता है परन्तु दृढ़ विश्वास किसी बात पर नहीं होता। वह किसी नये काम का उठा लेने के लिये बड़ी जल्दी राजी किये जा सकते हैं परन्तु उतनी ही जल्दी उसे छोड़ने को भी तैयार हो जाते हैं। वह काम तो बहुत से उठा लेते हैं परन्तु उन्हें अत तक पहुँचाने और सफल बनाने में लगे रहना उन के लिये मुश्किल बात है। वह आरम्भ-शूर होते हैं परन्तु मरुहरी के बताये उन उत्तम जनों में नहीं हैं जो विना पूरा किये नहीं छोड़ते। उन का संकल्प दृढ़ नहीं होता और वे समाज की सभी बातों पर उस के निश्चय को नहीं मान सकते। परन्तु उन में यह बड़ा भारी गुण होता है कि वह अनुभवों से लाभ उठाते रहते हैं और यही एक तरह का दोष भी है क्योंकि वह अपनी राय बराबर बदलते रहते हैं। किसी बात पर स्थिर नहीं रहते। अस्थायी स्वभाव का मनुष्य अधिक विवेकी होता है और स्थायी स्वभाववाला प्रायः उसे नहीं चाहता और उस से ईर्ष्या और घृणा रखता है। वास्तविक बात यह है कि आदर्श पुरुष या पुरुषोत्तम न तो स्थायी प्रकार का मनुष्य है और न अस्थायी। आदर्श पुरुषोत्तम दोनों के गुणों का ग्रहण करता है और दोनों का त्याग।

भावों वा साक्षर्यों में परस्पर विरोध भी होता है, और सब से अधिक वा पूर्ण स्वस्थचित्त बड़ी है जिस ने अपने विरोधी भावों में सामंजस्य स्थापित कर रखा है। परन्तु ऐसा चित्त बहुत कम देखा जाता है। साधारणतया एक ही मनुष्य के अनेक विरोधी भाव होते हैं और जब एक ही समय में दो या अधिक परस्पर विरोधी भाव उठते हैं तो उसे गाँड़ असमंजस में डाल देते हैं। आदमी में जो स्वार्थ भाव उठता है वह उस के अहंभाव या कामभाव से प्रेरित होता है। परन्तु उस के जातिभाव से प्रेरित समाज के स्थापित नियमों की

---

\* 'कार्मलैस' के लिये किसी-किसी ने "जाल" शब्द भी प्रयुक्त किया है, परन्तु इस शब्द का अनुवाद मुझे "साक्षर्य" ही ठीक लगेता है। लेखक।



मान्यता उस में परार्थभाव भी उत्पन्न करती है। इस तरह स्वार्थ और परार्थ दोनों भावों में तनातनी हो जाती है। कहानियों और उपन्यासों के लिखनेवाले बड़े-चाव से विरोधी भावों का प्रदर्शन करते हैं। सन्यास लेनेवाले के मन में एक ओर से वैराग्य और दूसरी ओर से ससार का मोह आपस में तुमुल युद्ध ठान देते हैं। सत्याग्रह संग्राम में एक ओर से देश-भक्ति का भाव और दूसरी ओर कुटुम्ब के कष्टों का ख्याल, दोनों का परस्पर संघर्ष होता है।

इन झगड़ों के चुकाने के लिए मुख्यतः दो उपाय किये जाते हैं। एक तो यह है कि विवेक से काम लिया जाय और दूसरे यह कि किसी-न-किसी भाव को दबाया जाय। विवेक से काम लेने में बहुधा कार्यों के लिये ऐसे हेतु पैदा कर दिये जाते हैं जिन का कार्य के मानसिक कारणों से कोई सम्बन्ध नहीं होता, परन्तु जिन से मनुष्य को पीछे-सेलजाना नहीं पड़ता। जैसे न्याय की ओट में बदला लेने की पार्श्विक इच्छा पूरी की जा सकती है और समाज के लाभ के बढ़ाने अत्यन्त स्वार्थपरायण लोभ और लालच भी दिखाने में हरज नहीं समझा जाता। दबाने की विधि दूसरी है। मनुष्य एक भावावेश को विलकुल विसरा देने का निश्चय कर लेता है, दिल से निकाल डालता है। परन्तु इस से वह भाव नष्ट नहीं होता। वह केवल अविज्ञात या अचेतन परत के नीचे दब जाता है। तब भी वह कर्मशील रहता है और अपने को मोति-मोति के रूपों में प्रकट करता है, और साधारण भूल-चूक से लेकर अपसमार और पागलपन तक में उस का प्रकाश होता है। आदमी ऐसे निश्चित कास को भूल जाता है जिस के अभिय परिणाम का उसे भय होता है। जिन पुष्टों को चुकाना है उन का अस्तित्व भूल जाना मामूली बात है। परन्तु यह तो जान-बूझ कर भूल जाना हुआ। परन्तु एक और तरह की भूल होती है जो इस कारण हुआ करती है कि घटना की छाप मानस पर नहीं पड़ती। यह भूल जबरदस्ती हो जाती है। दबे हुए भाव लिखने और बोलने में भूल-चूक के रूप में उमड़ आते हैं। आदमी कहने को होता है कुछ और कह जाता है विलकुल विपरीत। इसी तरह और का और लिख जाता है। भावों के दबाने में यही एक दोष है। परन्तु यह उतना बड़ा दोष नहीं है जितना कि किसी न्याय या तर्क के झूठ बढ़ाने से किसी एक भाव को प्रबल होने देना।

स्वप्नावस्था की चेतना को तैजस कहा है। यह एक तरह की सोयी हुई चेतना है जो सपने में मानो जग पडती है। पार्श्वात्य विज्ञानी इसे सुषुप्त या अन्तःचेतना कहते हैं। कोई शब्द ठीक जवान पर है पर याद नहीं आता। सोचने पर उस का पूरा ख्याल आ जाना है और ठीक-ठीक कहा भी जा सकता है। यह क्रिया जाग्रत चेतना की नहीं है। मुझे कोई खास काम करना है परन्तु घटो तक उस का ख्याल नहीं आता, पर उस के कर डालने घड़ी ज्योही पास आती है उस काम का ख्याल भी दिमाग में सीधे चला आता है। कोई कठिनाई नहीं होती। मैं ठीक चार बजे जाग जाना चाहता हूँ। ठीक चार का घटा बजते हुए या उस में कुछ मिनट पहले ही मैं जाग पडता हूँ। यह उस अवस्था के कुछ उदाहरण हैं जिस में कि विचार देखने में तो चेतना के भीतर नहीं है परन्तु सर्वथा बाहर भी नहीं है। इसी के लिए अन्तःचेतना शब्द आया है।

फ्रूड की धारणा है कि भूतकाल की सोयी हुई याद इसी अन्तःचेतनावली परत में इकट्ठी जमा है। यही हमारे दबे हुए भाव भी इकट्ठे हैं। भावों या विचारों को दबाने की कमी हम जानबूझकर कोशिश करते हैं और कमी अपने आप कोशिश हो जाती है। भाव और विचार बड़ी गहराई में दब जाते हैं। तो भी वह बराबर जाग्रत अवस्था में निकलने की कोशिश में रहते हैं और जाग्रत दशा में यही दबे भाव और विचार एक इन्तक हमारे मानसिक जीवन पर प्रभाव डालते रहते हैं, यद्यपि हमें इस का पता नहीं चलता। साथ ही दबे हुए भावों को कुछ सतोष भी होता रहता है।

### ३-मानसिक रोग

यूरोप के पिछले महासमर में फौजी अस्पतालों में वात-रोगियों की चिकित्सा में बड़े-बड़े डाक्टरों को यह अनुभव हुआ कि बहुत से मानसिक रोग ऐसे भावोद्देगों के रूक जाने से हो गये हैं जिन को कि रोगी विल्कुल भूल गया है और जिन को बहुत काल बीत चुका है। मानसिक-चिकित्सा-विशारदों ने ऐसी भूली हुई बातों और भावों को फिर से जगाकर मन को साफ कर दिया है और रोगी विल्कुल अच्छे हो गये हैं। जान पड़ता है कि भावोद्देगों के अत्यधिक दबे रहने से वात-स्थान लुब्ध हो गया है। डाक्टरों ने जब उन दबे भावों को बाहर करके ठगव को कम कर दिया तो रोगी को आराम हो गया।

डाक्टर रिवर्स ने लैसैट में बड़े विस्तार से एक रोगी का हाल दिया है जो एक भले हुए अनुभव के कारण बीमार पड़ा था। हम यहाँ उसे सच्चे से देते हैं। एक नौजवान डाक्टर था जिसे युद्ध के पहले से ही सुरंग और तंग कोठरियाँ जैसी चन्द जगहों से बड़ा भय लगता था। वह कभी नल-रेल से यात्रा नहीं करता था और जब कभी रेलगाड़ी सुरंग में से जाती थी तो उसे बड़ा डर लगता था। लड़ाई में एक बार उसे एक गड्ढे में जाती वेर एक फावड़ा दिया गया और कहा गया कि अगर मिट्टी के भीतर दब जाना तो इसी से खोद कर निकल आना। इस से उस की नाद बहुत बेचैनी की होने लगी और उस का न्याय्य इतना दिगड़ गया कि उसे बीमारी के कारण अपने घर चला जाना पड़ा। कोशिश

की गयी कि वह युद्ध को विल्कुल भूल जाय और मनोरञ्जक विषयों में ही मन लगावे, परन्तु यह उपाय व्यर्थ हुए। उसे युद्ध के बड़े भयानक सपने आते थे जिन से वह जग पड़ता था। उस समय वह पसीने से तर होता था और समझता था कि मे मर रहा हूँ। ऐसी दशा में डाक्टर रिवर्स ने उस का इलाज शुरू किया। उन्होंने उसे सलाह दी कि कोशिश करके जो सपने देखो उन्हें याद करो और जब सपनों पर खयाल कर रहे हो उस समय जो-जो भूली बातें याद आवे उन्हें लिखते जाओ। कुछ ही वाद उस ने सपना देखा और जब वह पड़े-पड़े सपने को सोच रहा था उसे याद आया कि जब मैं तीन बरस का था तब बच्चों के साथ एक बूढ़े कंगाल पड़ोसी के यहाँ अपने घर की पुरानी वेकार चीजे ले जाया करता था और वह पैसे देता था। एक दिन अकेला पड़ गया। लौटती बर उस की कोठरी के अंधेरे लवे रास्ते में पड़ गया। दरवाजा बन्द हो गया था। मैं खोल न सकता था। पीछे से एक कुत्ता उठी और आया और मुझ पर भूँकने लगा। कुछ देर में मुझे इस महा भयानक स्थिति से छुटकारा मिला। यह ऐसी घटना थी जिसे भूलना असम्भव था, परन्तु इतने काल तक यह खयाल दबा रहा। फिर एक सपने से जो वह रोगी उठा तो “मक्खन, मक्खन” बिल्लाना उठा। एका-एकी उसे खयाल आया कि उसे बूढ़े का नाम “मक्खन” था। रोगी के माता-पिता ने भी इस बात का समर्थन किया कि पड़ोस में मक्खन नाम का एक दारिद्र्यग्रस्त रहता था। इस याद के लौट आने का रोगी पर बड़ा अच्छा प्रभाव पड़ा। कुछ ही दिनों में बन्द जगहों का भय उस के मन से एक दम दूर हो गया और वह सुरगार और नलबाली रेलों में मजे से यात्रा करने लगा। यहाँ बात विशेष ध्यान देने योग्य है कि जाग्रत जीवन पर एक विल्कुल भूले हुए अनुभव का कितना बड़ा प्रभाव पड़ता है। और भी विचारणीय बातें यह हैं कि (१) असली घटना बड़े भावोद्देग की और बड़ी वेर्चन करनेवाली थी, (२) सपने पर सोचने से ही वह भूला अनुभव फिर याद आया, (३) वेकार डर को दूर करने की जितनी कोशिशें जाग्रत चेतना करती थी व्यर्थ जाती थी और (४) बारम्बार के भावोद्देग से वह भयानक अनुभव जाग्रत चेतन में उभड़ पड़ता था, यद्यपि इतना दब गया था कि जाग्रत चेतन को उस की याद बाकी न थी। इस भावोद्देग का उद्दीपन बन्द जगहों के देखने से हो जाता था।

मानसिक चिकित्सा के इस तरह के उदाहरण इस सुष्ठु चेतना का अस्तित्व सिद्ध करते हैं। उन पर विस्तार की यहाँ जरूरत नहीं है। एक कुतूहल की बात यह है कि इस नयी विश्लेषण विधि का स्वप्नों की व्याख्या करने में अब बहुत उपयोग किया जा रहा है। इस तरह की व्याख्या में यह बात मान ली जाती है कि दबे हुए भावों का प्रकाश सपनों में हुआ करता है। परन्तु हर सपना केवल दबे हुए भावों का प्रतिबिम्ब है, ऐसा भी मान लेने के लिए कोई हेतु नहीं है। इस विषय पर स्वप्न के विशेषज्ञों का मतभेद है। साथ ही यह भी कहना ठीक नहीं कि सभी सपने निरर्थक होते हैं और व्यक्ति के भूतकाल की स्मृतियों के विच्छिन्न और असंगत प्रतिबिम्ब हैं। सपनों के विश्लेषण से हमारा ज्ञानमांडार बहुत बढ गया है और अब सभी नहीं तो अधिकांश सपनों की व्याख्या

करने के लिये मनोवैज्ञानिकों ने एक मूत्र बना लिया है कि मपना ठवी हुई इच्छा का प्रतिबिम्ब हुआ करता है। यह इच्छा इसलिये दब जाती है कि किसी-न-किसी कारण से किसी-न-किसी रूप में वह जाग्रत अवस्था में दुःख का कारण होती। परन्तु दबे हुए भाव नष्ट नहीं होते और कभी न कभी प्रकट होने का अवसर ढूँढ़ते रहते हैं। सोते में चेतन और अचेतन के बीच की गोंड कुछ ढीली पड़ जाती है, भाव के ऊपर का निर्दय दबाव घट जाता है। तो भी यह भाव अपने शुद्ध रूप में प्रकट नहीं होते। उन का रूप विकृत हो जाता है और बदले हुए मोड़े रूपों में व्यक्त होते हैं। फ्रुइड ने “स्वप्नों की व्याख्या” नामक पुस्तक में इन बातों के अनेक उदाहरण दिये हैं और व्याख्या की विधियाँ भी बतायी हैं।

सभी सपने दबे हुए भावों के चित्र नहीं होते। अनेक तो दिन भर के खयालों के अपूर्ण और असंगत चित्र होते हैं और टुकड़े के रूप में देख पड़ते हैं। कोई-कोई हेन-वाली घटना के भी सपने होते हैं और कभी-कभी ऐसी बातें भी देखने में आती हैं जिन के अनुभव में आने की इस जीवन में सम्भावना नहीं होती। कई सपने ऐसे भी होते हैं जो आदि से अन्त तक बिल्कुल पूरे सिलसिलेवार सुसंगत घटनाक्रम दिखाते हैं। यह अचेतन में दबे हुए भावों की पूर्ति के पूरे रूपक होते हैं। पर इस तरह भी दबे हुए भाव पूर्णतया सतुष्ट नहीं होते। दबाना अब भी जारी है, यद्यपि ढीला है। किसी-न-किसी कारण से जब भावों की ढीक नुछि नहीं हो पाती तो मानसिक शक्ति विषम विधियों से स्वप्न द्वारा उस के लिये निकासी पैदा करती है। बहुत से कला के काम भी सपने की तरह दबे भावों के बाहर निकालने के साधन हो जाते हैं। कभी-कभी जब सपने से दबे हुए सकार भावों की नुछि नहीं होती तो मानसिक रोगों की दशा उत्पन्न हो जाती है। योपापस्मार (हिस्टीरिया) उन्माद, और कभी एक ही व्यक्ति में दो व्यक्तियों का प्रकट होना इन्हीं दबे हुए भाव सौकन्यों का फल होता है। पिछले महासमर में भाग लेनेवालों के मन-पटल पर अत्यंत दूषित प्रभाव पड़ जाने से इस तरह के अनेक रोग देखने में आये हैं।

सपनों के ऊपर एक बिल्कुल भिन्न विचार भी मनोवैज्ञानिकों में है। डाक्टर विलियम ब्राउन कहते हैं कि सपने का काम निद्रावस्था की रक्षा है। भय, भागना, सुस्ताना आदि नैसर्गिक भावों की तरह सेना भी एक नैसर्गिक भाव है जिस की वृद्धि विकास-क्रम से हुई है। रात को यह निर्मग काम करने लगता है। परन्तु उस समय बाहरी आवाजों और भीतरी निसर्गों और प्रवृत्तियों से उस का विरोध होता है। उस समय इच्छाएँ, अभिलाषाएँ, चिन्ताएँ पहले की स्मृतियाँ जो मन में भरी हुई हैं उबल पड़ती हैं और जगाने की कोशिश करती हैं, यद्यपि मुख्य व्यक्ति पीछे हटा हुआ होता है। यदि यह सब चेतना तक पहुँच जाय तो नांद खतम हो जाय। इसीलिये जाग्रत और सुपुत अवस्था के बीच में सपने की अवस्था इन सब उद्वेगों की शक्ति को घटा देती है और इन्हें आगे बढ़ने में रोक रखती है। इस तरह नांद टूटने नहीं पाती। इस व्याख्या में सभी तरह के सपने मन्निविष्ट हैं।

## ४-शरीर के बाहरी पदार्थों से चित्त का सम्बन्ध

शरीर के जागते सोते और सपने की अवस्थाओं में मानसिक व्यापारों पर मनोविज्ञान की जितनी धारणाएँ हैं उन सब का सबध केवल शरीर की वस्तुसत्ता से है। मनस के एनी साधारण व्यापारों पर विज्ञान विचार करता है, और विचारों के पाने और भेजने में इन्द्रियों का व्यवहार भी उस का विषय है, परन्तु इस बात का प्रयत्न करके भी उसे सफलता नहीं हुई कि यह समझा सके कि शरीर के यात्रिक स्पन्दन मावों में और अनुभावों में कैसे बदल जाते हैं, अथवा चित्त के उद्वेग और समवेदन से जड़ शरीर में यात्रिक स्पन्दन कैसे पैदा हो जाते हैं। उच्च भौतिक विज्ञान केवल जड़ पदार्थ पर विचार और प्रयोग करता है और जहाँ चित्त का सबध आता है वह यही मान लेता है कि भौतिक पदार्थ पर चित्त की क्रिया केवल जड़ पदार्थ से विकसित एक विशेष वस्तुसत्ता की क्रिया है। इस तरह ऐसा जान पड़ता है कि जड़ पदार्थ पर प्रयोग हो सकते हैं और जड़ पदार्थ से अलग चेतना की कोई स्थिति नहीं है।

परन्तु वैज्ञानिकों ने हाल में इस तरह की खोजें भी की हैं जिन से यह पता चलता है कि चित्त का अस्तित्व जाने हुए जड़ पदार्थों से बिल्कुल अलग और स्वतन्त्र भी हो सकता है। बहुत काल से ऐसी अनेक अनुभूत बातें कही जाती रही हैं जिन पर वैज्ञानिक ध्यान नहीं देते थे। पिछले पचास-साठ बरसों से उन बातों पर विचार किया जाने लगा और खोजों से अब यह धारणा हो गयी है कि जड़ पदार्थ से अलग भी चित्त का अस्तित्व हो सकता है और यद्यपि उस का प्रकाश केवल जड़ पदार्थ द्वारा ही होता है तथापि उस के काम जड़ पदार्थ से बाहर भी बहुत कुछ होते हैं, और यह कि जड़ और चेतन वस्तुतः अलग-अलग हो सकते हैं। और यह भी समभव है कि हमारी इन्द्रियों से अतीत कोई सूक्ष्म पदार्थ हो जिस में कि चित्त उसी तरह स्वच्छन्दता से अपना व्यापार कर सके जैसे कि जड़ पदार्थों में करता है। जड़ और चेतन के इस सबध की खोज में क्या क्या बातें मालूम हो सकती हैं और हम कहाँ तक अपने ज्ञान की वृद्धि इस दिशा में कर सकते हैं, इन प्रश्नों का उत्तर वैज्ञानिकों ने एक नये ढंग से अन्वेषण में पाया है जिसे हम अभ्यात्म-विज्ञान कह सकते हैं। इस विज्ञान का अन्वेषण अन्तःकरण से घनिष्ठ सबध रखता है। इसलिये इसे मनोविज्ञान का ही एक अंग समझना चाहिए।

इस विद्या के विषयों का अनुशीलन बहुत काल से इसके दुर्लभ वैज्ञानिक करते आये। लगभग पचहत्तर बरसों से इस पर विशेष रूप से काम होने लगा। भौतिक विज्ञानियों में प्रमुख प्रोफेसर विलियम क्रुक्स ने इस विषय पर पचास बरस के लगभग हुए विशेष खोज की। उसी समय के लगभग अनेक प्रमुख वैज्ञानिकों ने मिलकर परान्वेषण परिपद की रचना की जिस ने बड़ी सावधानी से इस तरह की खोजों का बीड़ा उठाया। इस परिपद में बड़े-बड़े वैज्ञानिक और विचारक सम्मिलित हुए। यह परिषद बनी तो इंग्लिस्तान में परन्तु धीरे-धीरे यह अन्ताराष्ट्रिय हो गयी और आधे ससार के मारी-से-मारी वैज्ञानिक जो इस विषय में रस रखते हैं इसके सदस्य हैं। इस परिपद में आवश्यकता से अधिक सावधानी

अपने दृढ सकल्प को ग्राहक की ओर मजबूती से विचार को भेजने में लगाता है,—यद्यपि यह सिद्ध नहीं हुआ है कि इस सकल्प का प्रयोग वस्तुतः फलदायक है,—परन्तु अपने आप होनेवाली घटना में तो मन या मस्तिष्क का वह अश्रय काम करता है जो अचेतन है, वा जाग्रत चेतना से नितान्त भिन्न है, क्योंकि प्रेरक अपनी जान भर में इस तरह के विचार, चित्र, या छाया या भाव की प्रेरणा से विलकुल बेखबर होता है। आग लगी हुई है, या जहाज डूब रहा है और एक मनुष्य को जान की जोखिम है। वह इतना भयानक जाता है, उस के अन्तरात्मा पर ऐसा दबाव पड़ता है, कि रक्षा के लिये बाहर समाचार भेजने की उस की प्रच्छन्न शक्ति जाग्रत हो जाती है और काम करने लगती है। वह आप अपने होश-हवास में इस बात की खबर नहीं रखता परन्तु किसी बहुत दूर पर रहनेवाले भाई बन्धु के मन में ऐसा स्पष्ट चित्र पहुँच जाता है कि उसे उस व्यक्ति की जोखिम का कल्पना-चित्र आँखों के सामने प्रत्यक्ष दिखाई देने लगता है। जान पड़ता है कि भीगे कपड़े में से पानी टपक रहा है। सकटापन्न बन्धु सहायता के लिये पुकार रहा है उस के शब्द सुन पड़ते हैं। यद्यपि स्थूल आँखें या स्थूल कान यह देख सुन नहीं रहे हैं, केवल मानसिक घटना है तो भी ऐसा ही जान पड़ता है कि एक छाया या रूप सामने दीख रहा है और पान से ही शब्द सुनाई दे रहे हैं। विमान या वायुयान से एक दुर्घटना में बहुत दूर से आते हुए एक नवयुवक बड़े वेग से गिरता है और मर जाता है। उसी समय उस का जो साथी सैकड़ों मील दूरी पर है, उसे मालूम होता है कि खेमे के पास ही कोई विमान गिरकर चूर-चूर हो गया है। उस की आवाज साफ ही सुन पड़ी। तुरन्त ही वह नवयुवक अपने साधारण मेज में खेमे में आता देख पड़ता है। साथी उस के इतनी दूर से इतनी जल्दी आ जाने पर आश्चर्य प्रकट करता है। उस नवयुवक का रूप उत्तर देता है और फिर खेमे के बाहर निकल जाता है। उसी शाम को उस साथी को यह पता लगता है कि उसका नौजवान दोस्त रास्ते में ही वायुयान की दुर्घटना से ठीक उसी घड़ी मर गया था जिस घड़ी वह उसे खेमे में दिखाई पड़ा था। इस घटना का विस्तार से वर्णन जून १९१६ ई० के परान्वेषण परिपद के मुखपत्रों छपा है। इस तरह के उदाहरण असंख्य हैं और जीवन-चरितों में बहुत पाये जाते हैं। मुश्किल से कोई परिवार ऐसा होगा जिस में इस तरह के अनुभवों की कोई कथा न हो। यह बात भी बड़ी विलक्षण है कि ऐसी छाया केवल तत्-सम्बन्धी मनुष्य को ही देख पड़ती है और इस तरह, के शब्द उसी को सुन पड़ते हैं। उस के पास जो लोग मौजूद होते हैं उन्हें किसी तरह की खबर नहीं होती। वह कहता भी है कि देखो अमुक रूप सामने है या अमुक शब्द सुन पड़ता है, परन्तु दूसरे लोग इतने पर भी न देख सकते हैं और न सुन सकते हैं। ऐसी घटनाओं की बड़ी सरल व्याख्या यही हो सकती है कि सकटापन्न या भयग्रस्त या क्रोधातुर या किसी भावोद्वेग से पीडित प्राणी के सुषुप्त चेतन की ओर से जिन शब्दों और चित्रों की विवश प्रेरणा होती है उन्हें ग्राहक की प्रच्छन्न किन्तु प्रबल ग्राहिका-शक्ति मानसिक शब्दों और रूपां में परिणत कर लेती है और जैसा कि हम अन्यत्र दिखा आये हैं वास्तविक सुनने और देखने की इन्द्रिया तो दिमाग के भीतर ही हैं जो शब्द या चित्र का अनुभव कर लेती हैं। फिर उन्हीं शब्दों या चित्रों का अनुभव कोई

वाहरवाला कैसे कर सकता है ? ऐसे उदाहरण इतने असंख्य हैं कि यह नहीं कहा जा सकता कि ऐसा अकस्मात् ही या संयोग से ही हो जाता है ।

कभी कभी ऐसी घटनाओं से झूठे निष्कर्ष भी निकाले जा सकते हैं । एक माभी की मा सपना देखती है या प्रत्यक्ष देखती है कि उस का लड़का उस की खाट के पास खड़ा है और उस के भीगे कपड़े से पानी चूर रहा है । वह समझती है कि लड़का डूब मरा और रो-पीटकर सतोष कर बैठती है । छः महीने बाद वह भला चंगा लौट आता है और पूछने पर मालूम होता है कि सचमुच छः महीने पहले एक मस्तूल से वह समुद्र में गिर गया था और बड़ी मुश्किलों से डूबने से बचा लिया गया । जिस तारीख को यह घटना हुई थी ठीक उसी दिन मा को छाया दिखी थी ।

मरने के बहुत काल पीछे भी लोगों को मरे हुए मनुष्यों की जो छाया देख पड़ती है उस का भी कारण मरनेवाले की ओर से विचार-प्रेरणा ही समझी जाती है और मरण-काल का ही रूप दिखा भी देने से ऐसा समझा जाता है कि शायद विचार की प्रेरणा मरणकाल में ही हुई हो और उस के ग्रहण करने में देर लगी हो ।

जो हो, विचारप्रेरणा के द्वारा हर तरह की छाया के दिखाई देने की व्याख्या नहीं हो सकती । जैसे कहा जाता है कि अमुक अमुक घर या स्थान प्रेतावास है और वहाँ एक कोई प्रेत दिखाई दिया करता है । ऐसी जगहों पर किसी अनभिज्ञ मनुष्य को भी जिसे वहाँ का इतिहास बिल्कुल नहीं मालूम है और उसके प्रेतावास होने का बिल्कुल पता नहीं है विशेष विशेष समयों पर छाया या रूप देख पड़ता है । परचित्तज्ञान या विचारप्रेरणा से ऐसी घटनाओं की व्याख्या नहीं हो सकती । पहली बात तो यह है कि इसकी अच्छी तरह खोज होनी चाहिये कि असंलियत क्या है और क्या वस्तुतः ऐसी छाया नियत समयों पर पड़ती है । यदि ऐसा ठीक है तो किसी पक्ष में अपने विचार को झटपट पुष्ट कर लेना उचित नहीं है । अपने मन को निर्मल और निष्पक्ष रखना ही बुद्धिमानी है । इस प्रकार की छाया के प्रमाण तो बहुत मिले हैं परन्तु वह इतने अच्छे निर्यायक नहीं समझे जाते जितने कि पहली श्रेणी की छाया के लिये समझे गये हैं । ऐसे मामलों में कोई प्रेरक समझ में नहीं आता और जो क्रियाएँ प्रेत के द्वारा कभी-कभी की हुई बतायी जाती हैं वह केवल मानसिक चित्र नहीं मालूम होते । हो सकता है कि ग्राहक प्रत्यक्ष स्वप्न देखता हो । अनुभव में आयी हुई छाया वस्तुतः देखनेवाले के दिमाग के बाहर की चीज है यह सिद्ध करने का भार देखनेवाले पर ही रहता है । उदाहरण व्यर्थ है । भूतों की कहानियाँ सभी जानते हैं । विस्तार की बातें याद रखना कठिन है, यद्यपि बना लेना अत्यन्त सरल है ।

यदि ऐसी छायाओं का दिखाई पड़ना तथ्य है तो इनकी बुद्धि-पुरस्सर व्याख्या क्या हो सकती है ? इस गुत्थी को सुलझाने के लिये क्या यह कहा जा सकता है कि जड़ और चेतन का सम्बन्ध ऐसा है कि कभी कभी शरीर से चेतन अलग हो सकता है ? या स्वतंत्र हो सकता है ? एकाध बातों में तो ऐसा कुछ हेतु मालूम होता है कि अपने शरीर के भीतर के मिठाई बाहरी पदार्थों का भी इन्द्रियों के साधन के बिना ही चित्त के

कुछ काल के लिए विशेष प्रकार का रूप भी दे सकता है जो दूसरे जीवित प्राणियों के लिये गोचर है।

## ९-गति की लकड़ी

कभी-कभी किसी के हाथ एक टहनी या लकड़ी किसी विशेष स्थान पर पहुँचने पर मुकने या मुड़ने लगती है और टूट तक जाती है। ऐसे स्थान पर खोदने से जल का सोता निकलता है। अथवा इष्ट खनिज पदार्थ या गड़ा हुआ घन निकल आता है। कितने ही मनुष्यों ने इस तरह का अनुभव किया है। किसी-किसी को अपनी इस शक्ति का पता न था परन्तु एका-एकी लकड़ी के टूट जानेवाली घटना से मालूम हुआ कि उस में यह शक्ति है। इस तरह कई आदमियों ने भूगर्भ से निकलेवाले चरमो या अन्य पदार्थों का पता लगाने का पेशा भी कर लिया है। इस प्रकार की घटना में किसी तरह की खोजेवाजी या ढगी की बात नहीं हो सकती है। इस की व्याख्या कठिन है। ऐसा समझा जाता है कि विकास-क्रम में पशुत्व की दशा में जीव के लिए अत्यंत आवश्यक पदार्थ जल की बड़ी आवश्यकता होने से ऐसी नैसर्गिक या सहज बुद्धि अवश्य ही होगी जिस से जल या भोजन के पदार्थ धरती के भीतर से निकालने के लिए मी ज़मत हो या बहुत सम्भव है कि उसी निसर्ग का कोई अवशेष किसी मनुष्य के सुषुप्त चेतन में अब भी मौजूद हो जिस के प्रभाव से धरती के भीतर मौजूद इष्ट वस्तु के होने पर लकड़ी टूट जाती हो या मुड़ जाती हो। कम-से-कम इतना स्पष्ट है कि इस लकड़ी से काम लेनेवाले मनुष्य के सुषुप्त चित्त का प्रभाव बिना उस की इच्छा या सकल्प के उस लकड़ी पर पड़ता है। ऐसी घटनाओं को हम परचित्त प्रेरणा नहीं कह सकते और इस में किसी प्रकार की दूसरे की विचार-प्रेरणा काम कर सकती है। इसी प्रकार दूसरी जगहों से चीजों का हटवा लेना या मँगवा लेना भी ऐसी घटनाएँ हैं जिन में केवल विचार-प्रेरणावाले बाद से काम नहीं चल सकता। किसी वस्तु के लाने के लिये या एक स्थान से दूसरे स्थान तक हटाने के लिए किसी चित्त में विचार-प्रेरणा में जितनी शक्ति चाहिए उस से कहीं असाधारण-शक्ति की आवश्यकता होती है। इसलिए ऐसा मानने से इन घटनाओं की सतोपजनक व्याख्या हो जाती है कि चाहे चित्त इस भौतिक शरीर से अलग होकर काम करे अथवा इस के भीतर ही काम करे उस की प्रेरणा शक्ति बहुत अधिक हो सकती है और शरीर से स्वतंत्र होकर भी काम कर सकती है।

## १०-मरणान्तर जीवन

परलोकगत प्राणियों के संबंध में परान्वेषण-परिपद में बड़ी मुश्त से असंख्य परोक्षाएँ की हैं। उन का विवरण यहाँ देना असम्भव है। परन्तु इतना निष्कर्ष रूप से कहा जा सकता है कि निश्चय ही मनुष्य का चित्त मरने के बाद नष्ट नहीं हो जाता है। वरन् किसी-न-किसी सूक्ष्म अवस्था में कुछ काल तक तो अवश्य मौजूद रहता है। इस तरह मौजूद रहने का प्रमाण प्रो० मायर्स मरीसे परान्वेषण-परिपद के प्रमुख



सदस्यो ने अखडनीय रीति से दिया है। लिखाने की विधि से उन्होंने किसी अत्यंत गहन दाशनिक विषय पर अपने मौलिक विचार प्रकट किये जो साधनों वा माध्यमों के द्वारा कभी लिखे नहीं जा सकते थे। प्रकट करने की रीति भी अद्भुत थी। एक ही वाक्य के टुकड़े एक ही समय में भिन्न-भिन्न दूर-दूर स्थानों पर लिखनेवाले माध्यमों के द्वारा लिखाये गये। और समझने योग्य वाक्य तभी बना जब सब टुकड़े मिलाये गये। ऐसी क्रिया में माध्यमों द्वारा छल तो असम्भव ही था परंतु साथ ही यह भी स्पष्ट हुआ कि भिन्न भिन्न स्थानों में लिखानेवाली व्यक्ति एक ही थीं। केवल मायर्स ही नहीं बल्कि और परलोकगत आत्माओं से इस विधि द्वारा यह पूर्ण निश्चय हो गया कि मरने के बाद मनुष्य की चेतना नष्ट नहीं होती, प्रत्युत उस का व्यक्तित्व इस स्थूल शरीर से अलग किसी स्वतंत्र अवस्था में रहता है।

जीवित अवस्था में ही रोग की आत्यन्तिक दशा में कभी-कभी किसी रोगी को यह अनुभव होता है कि मैं अपने शरीर से बाहर निकल कर विचर रहा हूँ और मेरा सकटमय शरीर अलग पड़ा हुआ है। दक्षिण अफ्रीका में शल्य चिकित्सा के बड़े नामी विद्वान् और डाक्टर प्रोफेसर सर अलेक्जेंडर आगस्टन ने अपनी लिखी पुस्तक में अपना एक विचित्र अनुभव वर्णन किया है।\* उन्हें आतज्वर या मोतीभिरा हो गया था। उस समय बहुतों वह यह प्रतीत करते थे कि मैं अपने शरीर से अलग हो गया हूँ। उस समय उन्हें अपने शरीर से कुछ घृणा सी होती थी। यद्यपि वह लाचार होकर उस समय पर उस में प्रवेश करते थे। धीरे-धीरे उन का इस तरह से शरीर से बाहर जाना आना बहुत बट गया। यह उस समय हुआ कि जब उन की देख-भाल करनेवालों को उन के बच जाने की आशा हो गयी। वह लिखते हैं “इस प्रकार से शरीर से बाहर निकलकर घूमने में मुझे एक अद्भुत अनुभव यह हुआ कि मैं उस घर की भीतों के आरपार भी देख सकता था यद्यपि मैं जानता था कि बीच में दीवारें हैं। मेरी हड्डियों के लिये कोई रुकावट न थी। जैसे, मैंने यह साफ-साफ देखा कि एक कौजी जराह डाक्टर जिस बेचारे के सबब में मुझे कुछ नहीं मालूम था उस अस्पताल के विल्कुल दूसरे भाग में था। वह बहुत बीमार हुआ, चिन्ताता रहा, और मर गया। मैंने देखा कि लोगो ने उस की लाश को कफनाया और बहुत आहिस्ता से नगे पाँव बाहर ले गये। चुपके-चुपके और चोरी से कि जिस में हम लोग यह न जाने कि वह मर गया। और मुझे ऐसा ख्याल में आया कि वह उसे दूसरी रात को कब्रिस्तान में ले गये। पीछे जब मैंने यही घटनाएँ देख-भाल करनेवाली बहिनों के सुनायी तो उन्होंने कहा कि जैसी आपने कल्पना की है ठीक उसी तरह से घटना भी घटी है। परंतु मुझे उस बेचारे का नाम कभी मालूम नहीं हुआ।”

इस तरह के अनुभव विचित्र रूपों में ऐसे लोगों ने वर्णन किये हैं जो मरते-मरते से बच गये हैं या बहुत गहरी बेहोशी से जाग पड़े हैं। ऐसे लोगों ने यह बयान किया है कि एक तरह के डोरे से हम स्थूल शरीर से बंधे हुए थे और हमें ऐसा प्रतीत होता था कि

\* “रिमिनिसेंसेज़ आफ थी वेग्नेन्स” लेखक, सर अलेक्जेंडर आगस्टन।

अगर यह डोरी टूट जायगी तो स्थूल शरीर में लौट आना असम्भव हो जायगा । परन्तु बहुधा लौटने की इच्छा नहीं होती । इस पाशविक देह में कितनी असम्भव वासनाएँ, पीड़ाएँ और कष्ट हैं, यह शरीर पाशविक है, बँधा हुआ है, सकुचित है और कारागार सा है । इस की अपेक्षा शरीर से निकले पीछे की स्वतंत्रता बड़ी मनोमोहक होती है । इसलिये निकल कर बहुधा जीव लौटना नहीं चाहता । ऐसी घटनाओं से यह निश्चय हो जाता है कि चित्त इस स्थूल शरीर का मुहताज नहीं है उस के लिये कोई अधिक स्वतंत्र वाहन है जिस से वह अधिक स्वतंत्रता से काम ले सकता है । इस विषय के अन्वेषण बराबर जारी हैं, इस का साहित्य बहुत बढ़ चुका है, इस विद्या को मनोविज्ञान का एक बहुत बृहत् विस्तार समझना चाहिए ।

---



# पांचवाँ खंड

शक्ति-विज्ञान

और

सूक्ष्म प्रकृति के रहस्य



# अठारहवां अध्याय

## परमाणु-संसार

### १-करण और उपकरण

हमने यह देखा कि इस “महतोमहीयान्” विश्व में हमारी धरती की क्या स्थिति है, किस प्रकार विकास करते हुए वह वर्तमान स्थिति में पहुँची है, किस प्रकार इस जड़ पिंड पर आदि प्राणियों का उद्भव हुआ, फिर कैसे विकास करते-करते बारबार की सृष्टि और प्रलय के पीछे इस पर असंख्य प्रकार के जीवाणुआ से लेकर बड़े-से-बड़े विशालकाय प्राणी हुए, फिर कैसे पिंडजों में विकास करते-करते मनुष्य का आरम्भ और विकास हुआ, फिर किस प्रकार मनुष्य जातियों का इस विकासक्रम में आरम्भ और अन्त हो चुका है। हमने प्राणियों के जीवन का उन के शरीर के सहारे थोड़ा-सा अनुशीलन किया और फिर मनुष्य के शरीर की रचना और उस के अंग-अंग के व्यापारों का अध्ययन किया। फिर हमने देखा कि किस प्रकार मनुष्य का चित्त जैसा कुछ दिखाई पड़ता है उस से कहीं अधिक गम्भीर, विस्तीर्ण और अनेक है और हमने यह भी समझा कि वह अपने स्थूल शरीर से स्वतन्त्र अस्तित्व भी रखता है और उस के मर जाने पर भी उस का व्यक्तित्व नष्ट नहीं होता बल्कि उस की स्वतन्त्रता बहुत बढ जाती है। हमने यहाँ तक विकासक्रम से “महतोमहीयान्” से लेकर “अणोरणीयान्” सूक्ष्म-से-सूक्ष्म मनुष्य के मन तक का विचार किया। यह सब कुछ हमने उसी यत्न पर किया जिस की चर्चा हम आगे करना चाहते हैं।

हम यह देख चुके हैं कि बाहरी जगत् की बातें जानने के लिये मनुष्य के पास पांच करण या इंद्रियाँ हैं। जिन के अनुभव का द्वार कान, त्वचा, आँख, जिह्वा और नाक हैं। परंतु इन सब की शक्ति परिमित है। यद्यपि हम कान से बराबर शब्द सुनते रहते हैं तथापि सभी शब्द नहीं सुन सकते। यदि सभी सुन सके तो हमारा जीना दूभर हो जाय। हमारी परिस्थिति में जितना सुनने की आवश्यकता है हम उतना ही सुन सकते हैं। हम सूँघ कर कड़ा, नरम, ठंडा, गरम का अनुभव भी अपनी जरूरत भर कर सकते हैं। हमारी दृष्टि भी अत्यन्त सकुचित है। स्वाद और गन्ध भी हम उतना ही जान सकते हैं जितने की हमें आवश्यकता

है। इन स्वभाविक यंत्रों के द्वारा हमें जितना थोड़ा ज्ञान होता है वह भी हमारी भीतरी इन्द्रियों के संयोग से होता है। मन यदि इन्द्रिय में मौजूद न हो और अनुभव की ओर ध्यान दे तो शब्द आते हैं तो भी सुन नहीं पड़ते। आखे खुली हो तब भी देख नहीं सकती। भोजन करते हुए भी स्वाद नहीं मिल सकता और गन्ध का पता नहीं लग सकता। चित्त के उजाले में मन बाहरी जगत् को देखता है, बुद्धि समझती और पहचानती है और अहंकार यह मान करता है कि यह सब कुछ करनेवाला और जाननेवाला मैं हूँ। परिस्थिति के अनुसार इन्द्रियों की शक्ति बहुत कम होने से चित्त जो थोड़ा-सा ज्ञान प्राप्त करता है उससे सतुष्ट नहीं रह सकता। तो भी शरीर के बचन में जब तक पड़ा हुआ है तब तक तो उसे अपने ज्ञान की ग्यास इन्हीं इन्द्रियों से झुझानी पड़ेगी। बहुत सम्भव है कि करोड़ों वरस आगे विकास करते-करते परिस्थितियाँ बदल जायँ और इन्द्रियाँ अधिक-से अधिक शक्तिसम्पन्न हो जायँ। परन्तु मनुष्य का चित्त ज्ञान के लिये अभीर है और प्रकृति के रहस्यों की खोज में निरंतर यत्न करता रहता है। वह चाहता है कि हमारी सत्ता बराबर बनी रहे, हमें सब कुछ ज्ञान प्राप्त हो जाय, हम उत्तरोत्तर अधिक-से-अधिक सुखी हों। इस यत्न में उस ने अपनी इन्द्रियों की शक्तियाँ बढ़ानी शुरू की। अत्यंत बारीक वस्तुओं को देखने के लिये उस ने अनुवीक्षण और पराशु-वीक्षण यंत्र बनाये। दूर-से-दूर के पिंडों को देखने और उनका रहस्य जानने के लिये दूर-वीक्षण और रश्मिमापक यंत्र बनाये। अत्यंत ठंड और अत्यंत तेज़ आँच और ताप नापने के लिये, विजली और प्रकाश का वेग जानने के लिये और इन सब की मात्रा नापने के लिये, पृथ्वी का कम्पन और चराचर प्राणी के सूक्ष्म-से-सूक्ष्म स्फुरण और स्पंदन नापने के लिये उस ने यंत्र बनाये और उपाय किये।

थंडूक की गोली बड़े वेग से चलती है परन्तु उसका हिसाब निकालना सहज है। एक परदा नली के पास लगाया और दूसरा उस से नपी हुई दूरी पर लगा दिया। दोनों परदों के विजली के तारों के द्वारा ऐसी घड़ियों में लगा दिया जो बहुत सूक्ष्म समय नापती हो और गोली का परदे से ज्योंही स्पर्श हो त्यो ही रुक जायँ। विजली के विधान से दोनों घड़ियाँ ठीक-ठीक एक ही समय देती हैं। अब गोली स्वयं छूटती है तो परदों को छूकर अपना समय बता देती है। यह तो बहुत मोटा और मामूली उपाय हुआ। वैज्ञानिक तो नाप-तौल में सूक्ष्मता की हठ कर देते हैं। बहुत सूक्ष्म तौल जानने के लिये ऐसे-ऐसे काटे बने हुए हैं कि सादे कागज पर पेसिल से किये हुए निशान से जो तौल में अंतर पड़ता है वह भी ठीक-ठीक तौल लिया जा सकता है। रश्मिमापक यंत्र इससे चालीस लाख गुनी कम मात्रा के पदार्थ का पता लगा सकता है। विद्युन्मापक-यंत्र रश्मि-यंत्र से भी दस लाख गुना अधिक तेज है। सूक्ष्मताप मापक यंत्र जिसे बोलोमीटर कहते हैं, तापक्रम के एक अंश के दस लाखवे भाग का पता लगाता है। इस प्रकार मनुष्य ने हर तरह के सूक्ष्म-से-सूक्ष्म उपकरण बनाये हैं और नाप-तोल के सुभीते के लिये अमृत उपाय किये हैं। भौतिक विषयो की तो बात ही क्या है वैज्ञानिकों ने मनुष्य के विचार का वेग नापने के लिये भी यांत्रिक साधन उत्पन्न किये हैं।

वह निरंतर नये-नये यंत्रों या उपकरणों और नये-नये साधनों के आविष्कार में बराबर लगा हुआ है। इन उपायों से वह अपने ज्ञान का बड़ा विस्तार कर चुका है और बराबर करता जा रहा है। विज्ञान का सागर अथाह और अपार है परन्तु मनुष्य का साहस और अभ्यवसाय उसी के जोड़ का देख पड़ता है। सब तरह की इट्रियों को करण कहते हैं। वह उपेन्द्रिया या उपकरण बनाता जाता है और इन उपकरणों में अपने अंतःकरण की शक्ति लगाकर वह आज भी अपने ज्ञान की प्यास को बुझाने में लगा हुआ है। हम जो कुछ पीछे वर्णन कर आये हैं वह इन्हीं साधनों का फल है। परन्तु अभी तक हमने जड़ और चेतन और मनुष्य के विकास की थोड़ा सा अनुशीलन किया है। आगे चलकर हम यह देखना चाहते हैं कि मनुष्य ने उपकरणों के द्वारा अब तक विशेष ज्ञान प्राप्त किया है और अपनी परिस्थिति को सुधारने में क्या-क्या उपाय सफलता पूर्वक कर पाया है।

## २-विश्वभवन की ईंटें

स्फुरैल की छत में या फूस के छपर में कहीं-कहीं बहुत बरीक मुराख की राह से जब कमी मुरज की किरणें धरती पर आती हैं तो एक सीधी रोशनी की रस्सी सी दिखाई पड़ती है जिस में असंख्य कण वेग से उड़ते दिखाई पड़ते हैं। कोई कण किसी की अपेक्षा तेज होता है और कोई धीमा। इन्हें कोई उस रोशनी की डोरी से अलग करके देखना चाहे तो नहीं देख सकता। इन कणों को हमारे श्रुतियों ने त्रसरेणु कहा है। उन्होंने इसी पर यह कल्पना की थी कि हम किसी पदार्थ के अत्यन्त छोटे खंडों में विभक्त होने की कल्पना करें तो अन्ततः ऐसे छोटे कणों तक पहुँचेंगे जिन के खंड-खंड करने से उस विशेष पदार्थ के गुण नष्ट हो जायेंगे। इन अन्तिम खंडों का नाम अणु अर्थात् अत्यन्त छोटा रखा। जब खंड इस प्रकार के हो जायें कि जिस विशेष पदार्थ के खंड किये गये हैं उस के गुण ही नष्ट हो जायें ता वह सब से छोटे कण अथवा परमाणु कहलायेंगे। हमारे श्रुतिगो ने अणुओं और परमाणुओं की कल्पना को बहुत बड़ा विस्तार दिया। इन के सम्बन्ध में भारतीय वैशेषिक और जैन शास्त्रों में विस्तार पूर्वक विचार है। पाश्चात्य देशों में यूनानियों ने इसी तरह की कल्पना की और अन्तिम अणु वा परमाणु का नाम आटम अर्थात् अखंडनीय रखा। पाश्चात्य देशों में इस विचार का विकास पिछले डेढ़ सौ बरसों के पहले तक कल्पना और तर्क-मात्र पर होता रहा। कोई सवा सौ बरस से ऊपर हुए कि मैनेचेस्टर के एक अव्यापक ज्ञान डाल्टन ने परमाणुवाद की धारणाओं को बहुत स्पष्ट कर दिया। उस के समय के और पीछे के रासायनिक और भौतिक खोजियों ने असंख्य प्रयोगों और परीक्षाओं के द्वारा उस की धारणाओं की पुष्टि की और परमाणुवाद के सिद्धान्तों को ईसा की उन्नीसवीं सदी भर में पूर्णतया स्थापित कर दिया। डाल्टन का परमाणुवाद यह है कि जितना कुछ विश्व हमारे करणों और उपकरणों का विषय हो सकता है वह सब गिने हुए परिमित सत्ता के भौतिक पदार्थों की कमी और वेशी के माध्य मिश्रित और मयुक्त रूप में उन के कम वा अधिक घनत्व के माध्य



मिलकर बना हुआ है। इन मूल पदार्थों के अंतिम टुकड़े जिन में कि उन के गुण मौजूद हैं, परमाणु कहलाते हैं। प्रत्येक पदार्थ के परमाणु के विशिष्ट गुण हैं जो दूसरे पदार्थों के परमाणुओं के गुणों से नितात भिन्न हैं। जब दो या अधिक मूल पदार्थों के परमाणु एक में मिल जाते हैं और मिल-जुल कर अपने मडल के बाहरी पदार्थों पर प्रभाव डालते हैं तो उन मिले हुए परमाणुओं के समूह का नाम संयुक्त अणु होता है। जहां एक ही पदार्थ के कई परमाणु मिले होते हैं वहां ऐसे संयुक्त समूह को मौलिक अणु कहते हैं। ससार में चराचर पदार्थ इन्हीं संयुक्त और मौलिक अणुओं के समूहन से बना हुआ है। यदि हम बाल के सिरों को या उस की चौड़ाई को दस लाख टुकड़ों में बाँट दें तो उन में से एक टुकड़ा भी एक परमाणु से शायद बड़ा ही निकलेगा। इस लिये सूक्ष्म-से-सूक्ष्म पदार्थों को जिन उत्तम-से-उत्तम अनुवीक्षण यंत्रों के द्वारा हम देख सकते हैं उन के द्वारा भी हम परमाणुओं को नहीं देख सकते। तो भी जैसे किसी पदार्थ को एक सेर तौल कर उस के बहुत छोटे-छोटे समान अंशों का हम हिसाब से तौल निकाल सकते हैं उसी तरह अणुओं के छोटे-छोटे समूहों की उपकरणों द्वारा जांच करके पाश्चात्य वैज्ञानिकों ने उन के तौल और आकार का भी अनुमान किया है। निदान उन्नीसवीं सदी के अन्त तक अणुओं परमाणुओं के सम्बन्ध में वैज्ञानिकों को बहुत विस्तृत ज्ञान हो गया।

योग-साधन से हमारे ऋषियों ने अपनी इन्द्रियों की शक्ति ऐसी बढ़ायी थी कि जो बातें आज उपकरणों के सहारे मालूम की जा सकती हैं उन का अनुभव वह इन्द्रियों से कर लेते थे। हम थोड़ी देर के लिये मान लें कि हमारी आंखों में ऐसी विचित्र शक्ति पैदा हो गयी है कि हम तेज अणुवीक्षण यंत्र की तरह प्रत्येक पदार्थ की ठीक बनावट देख सकें तो हम देखेंगे कि हर ठोस चीज उसी तरह नहीं बनी हुई है जैसे ईंटों से ठोस दीवार बनी हुई है। देखने में जो ठोस मालूम होती है वह चीजें वस्तुतः परमाणु की ईंटों के कसे हुए या उस बैठने से ठोस नहीं हुई हैं। यह ईंटें सब एक ही आकार-प्रकार की बड़ाई-छोटाई की नहीं हैं। इन ईंटों के भिन्न-भिन्न आकार-प्रकार के समूह बने हुए हैं। यही परमाणुओं के समूह अणु हैं जो अत्यंत पास-पास होने से ठोस, कुछ दूर-दूर होने से द्रव और अधिक दूर-दूर होने से वायु बनाते हैं। ठोस में किसी शक्ति के खिंचाव से यह समूह पास-पास रहते हैं। द्रव में किसी शक्ति के कारण यह एक दूसरे को खींचते तो रहते हैं। परंतु सारा पदार्थ भारी समूह के रूप में उन्हें साथ लिये हिलता-डोलता रहता है। इस आपस में एक दूसरे को खींचते रहने की शक्ति को "संसक्ति" कहते हैं। ठोस में संसक्ति अधिक होती है, द्रव में कम। वायव्य पदार्थों में अणुओं को पूरी स्वतंत्रता है। यह बड़े वेग से एक दूसरे से टकराते रहते हैं और समूह में नहीं रहते। यदि हम चाहें, कि इन की गति और वेग को कम कर दें तो अत्यंत ठंडक और दबाव के द्वारा ऐसा हो सकेगा। आजकल वैज्ञानिक हवा को इसी अत्यंत ठंड के सहारे पानी की तरह द्रव के रूप में बदल देते हैं। यह ऐसी अत्यंत शीत की दशा होती है, कि उस के सामने वरफ का एक टुकड़ा अगारे की तरह जलती हुई आंच देनेवाला है। द्रव रूप में वायु को एक

चाय की केतली में लेकर बरफ की चट्टान पर रख दें तो बरफ की आँच की तेजी से यह द्रव उसी तरह खौलकर उड़ने लगेगा जैसे लाल तपने तवे पर पानी खौलने लगता है ।

कोई ताकत ऐसा नहीं है जो साधारण दशा में हवा को पानी भावना दे । किसी सुदूर भविष्य काल में शायद अरब दो अरब बरस बाद जब सूर्य बहुत ठंडा हो जायगा और पृथ्वी बरफ से भी दो सौ दर्जा नीचे ठंडी हो जायगी अर्थात् वह चन्द्रमा की शीतल दशा को

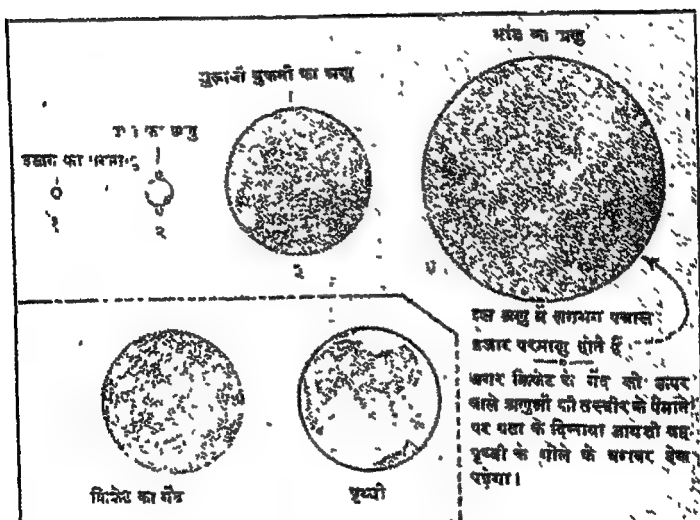


चित्र १३१ - बरफ पर द्रव का खौलना

पहुँच जायगी तो इस धरती के, वायु-मंडल की दशा विचित्र हो जायगी । उस समय पानी जमकर फैलाव की तरह कड़ा हो जायगा और वायुमंडल जमकर धरती पर पानी की तरह हो जायगा और सिमटकर अठारह हाथ गहरा सारी धरती पर महासागर की तरह फैल जायगा । उस समय धरती पर आजकल के से न तो पेड़ रह जायगे और न कोई प्राणी ।

ठोस पदार्थों के अणु बड़ी मजबूती के साथ परस्पर लगे रहने हैं । एक इंच मोटे लोहे के छड़ को फाड़ने के लिए छः सौ इन्चग्रासी मन के बराबर की ताकत चाहिये । परन्तु तो भी ठोस का यह अर्थ नहीं है कि अणु-अणु आपस में ऐसे ठस सटे हुए हैं कि बीच में कोई जगह खाली नहीं है । सोने का टुकड़ा देखने में कैसा ठस ठोस लगता है, परन्तु उसी को पाग भरे एक प्याले में डाल दे तो वह पारे को घेमा चूमता है जैसे स्पज पानी को चूमे । अग

अणुओं के बीच-बीच में खाली जगह न होती तो ऐसा न होता। ठस-से-ठस ठोस चीज की बनावट में अणुओं के बीच-बीच में इतनी जगहें छूटी हुई हैं कि हमारी दृष्टि अगर अनुवीक्षणयंत्र से भी ज्यादा सूक्ष्मदर्शी हो जाय तो हम देखे कि यह ठस नहीं है बल्कि झुझरी की तरह है। झुझरी में स्थिरता होती है परंतु यहां सभी अणु बड़े वेग से आगे पीछे गति कर रहे हैं। उन्हें इस गति के लिए काफी जगह भी मिलती है और वह बड़े नियम से चलते हैं और अपनी स्थिति को कायम रखते हैं।



चित्र १३२—अणुओं की बहाई और छोटाई की तुलना।

अर्थार्थ न्यून्स की अनुमति से ]

[ दामसन से अनुवर्तित

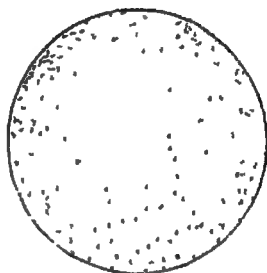
अणुओं की इस तरह की गति का प्रमाण भी मिला है। अत्यंत सूक्ष्मदर्शी अनुवीक्षण यंत्र के द्वारा ब्रौन नाम के एक वैज्ञानिक ने देखा कि एक धूल के ऊपर जब बहुत से सूक्ष्म कण बिना धुले हुए होते हैं तो वह निरंतर बड़े वेग से चलते रहते हैं, उन की गति स्वतंत्र होती है, एक दूसरे से टकराते हैं और सभी दिशाओं में उछलते और घूमते हैं। एक सेकंड में हजारों बार टकराते हैं। साधारण दृशांशों में भी यही तेज गति, यही बारम्बार का टकराते रहना, निरंतर जारी रहता है। एक भी अणु स्थिर नहीं है। कणों की इस गति का हिमायत लगाया गया है। अब यह बात मालूम है कि यह कण निरंतर इसीलिए घूमते और टकराते रहते हैं कि उन धूल के अणु बराबर इन कणों के ऊपर गिरते और टकराते रहते हैं। अणुओं के धूलों की इन कणों पर वर्षा होती रहती है, जैसे गोला या ओलों की वर्षा

होती हो। अणु तो इतने छोटे होते हैं कि यत्र से भी नहीं दीख सकते परन्तु कण इतने बड़े हैं कि उन के ऊपर अणुओं का जो अत्यंत वेगमय गति पैदा करनेवाला प्रभाव होता है उसे हम यत्रद्वारा देख सकते हैं। अणुओं की गति की वास्तविकता जानने के लिये यह प्रयोग, जिसे वैज्ञानिक ब्राउनवाली गति कहते हैं, बड़े महत्व का है।

### ३-परमाणु-जगत्

गणित विद्या के विशेषज्ञों ने जैसे विश्व के महापिंडों का हिसाब लगाया है वैसे ही परमाणु ससार के लिए भी उन का चमत्कार दर्शनीय है। सोना पीट कर वारीक पत्तर कर दिया जाता है, यह तो सभी लोग जानते हैं। गणित जाननेवाला अगर पीट कर थड़ाये हुए सोने की तौल और लम्बाई-चौड़ाई जानता हो तो मोटाई निकालना कोई बड़ी बात नहीं है। एक ग्रेन सोने की ७५ वर्ग इंचों के पत्र का रूप दे सकते हैं। इस की मोटाई हिसाब से एक इंच का तीन लाख ६७ हजारवा भाग होगी अर्थात् ऐसे ऐसे एक हजार पत्र सटा दिये जायें तो शायद इस किताब के एक वर्क की मोटाई को पहुँच सकें। तो भी इतने वारीक पत्र में अनेक अणुओं की मोटाई होगी। अब माड्रन का एक बुलबुल्ला लीजिये जिसे फूँककर बहुत बड़ा कर दिया गया है। बड़े ग्लान से देखिये तो इस की वारीक भीत पर कहीं कहीं धुमले धब्बे हैं। यह उस बुलबुले के बहुत पतले भाग है। दो बिल्कुल स्वतंत्र रीतियों से,—एक विजली की और दूसरी प्रकाश की,—यह पता लगा है कि इन धब्बों की जगह पर भीत की मोटाई एक इंच के तीस लाखवें भाग से भी कम है। इतनी वारीकी में भी आपस में ऐसी मजबूती से अणुओं का सगठन है कि ऐसी जगह पर भी वीस से लेकर तीस अणुओं की मोटाई अवश्य होगी। अर्थात् हर एक अणु की मोटाई इंच के दो करोड़वें से लेकर तीन करोड़वें अंश तक होगी। परन्तु इस से भी वारीक तह पानी के ऊपर तेल की होती है। फरासीमी विशेषज्ञ प्रो० पेरिन ने तेल की तह मोटाई इंच के पाँच करोड़वें भाग तक निकाली। उन्होंने पानी पर तेल की नपी हुई बूँद डाली। जब तेल फैल गया तब उस का विस्तार जानने के लिये एक ऐसी वारीक बुकनी उस पर डाली जिस से उन की वाहरी रेखाएँ स्पष्ट हो गयीं और तह नापी जा सकी। फिर तो मोटाई जानना आसान था। यह अनुमान किया गया कि यह तह कम-से-कम दो अणु गहराई की होगी। इसलिए इस जाँच से यह अनुमान किया गया कि एक अणु का व्यास इंच के दस करोड़वें भाग से भी कम लम्बाई का होगा। और भी अनगिनतियाँ जाने की गयीं परन्तु सब का फल यही निकला। नील का एक ग्रेन सवा सत्ताईस मन पानी का रंगीन कर देता है। हम से मालूम होता है कि एक ग्रेन नील में गिनती के नीला अणु होंगे। एक ग्रेन कस्तूरी से साफ़ कमरा सुगंधित हो जाता है और अनेक वर्ष तक बना रहता है। परन्तु कस्तूरी की मात्रा में माल पीछे दस लाखवें अंश की भी कमी नहीं आती। अच्छी-से-अच्छी विधियों से जाँच करके मालूम किया गया है कि एक ग्रामित अणु इंच के नाडे बारहवें करोड़ से भी कम लम्बाई का होता है। वायु के एक घन-शतांश-मिति में जो खेलनेवाली एक छोटा गोली के बराबर होगा, तीन मशाल से कम अणुओं की संख्या न होगी।

अभी तक हम अणुओं पर विचार करने रहे हैं। अब परमाणुओं पर विचार करेंगे। हम तो कह आये हैं कि अनेक परमाणुओं के मिलने से एक अणु बनता है। और अणुओं में भी आपस में आकार का बहुत बड़ा भेद है। रासायनिकों ने हिसाब लगाया है कि मंड के एक अणु में पचीस हजार के लगभग परमाणु होते हैं और पानी की भारू के अणु में केवल तीन परमाणु होते हैं। इस से यह तो स्पष्ट है कि बड़ाई-छोटाई के हिसाब में अणुओं में आपस का बहुत बड़ा भेद होगा। अब बड़े-बड़े आकार के अणु में पचीस हजार परमाणु



चित्र १३३—यदि उज्ज्वल वायु के मरझो बराबर आयतन को बढाकर पृथ्वी के बराबर होने की कल्पना करें तो उस सरसों भर में स्थित एत-एक परमाणु बढकर केवल डेनिस के गेंद के बराबर होंगे।

अंशकार की कृपा ]

[ सोर-गधिवार से

हो सकते हैं तो यह सहज ही समझा जा सकता है कि अणुओं की अपेक्षा परमाणु कितने अधिक छोटे होंगे। परंतु यह बात भी रासायनिकों ने कई जाँचों से मालूम कर रखी है कि भिन्न-भिन्न प्रकार के परमाणुओं में आपस में भार, आकार, बड़ाई, छोटाई और गुणों का बड़ा भेद है। उज्ज्वल एक वायु है जिस के परमाणुओं से हलके किसी के परमाणु नहीं हैं। उसी को प्रमाण मानकर सवा दो सौ गुने से भी अधिक भारी परमाणु मौजूद हैं। जब अणु नहीं देखे जा सकते तो एक परमाणु के देखे जाने की क्या कथा है। तो भी हिसाब लगाया गया है कि अनुस्वार के सबसे छोटे विन्दु की व्यासवाली रेखा पर सीधी या झुकी रेखा में रखे जायें तो सम्पूर्ण रेखा में पचास लाख हीलियम के परमाणु आ सकेंगे। कुछ परमाणुओं के लिए यह अन्दाजा किया गया है कि एक इंच की रेखा में चालीस करोड़ आ सकेंगे। यह परमाणु बड़े भयानक वेग से चक्कर लगा रहे हैं। हाथ में हम एक ककड़ी उठा लें तो देखने में तो वह बड़ी लुढ़की लगी है परन्तु उस के प्रत्येक कण जो सटे दीखते हैं ऐसे अणुओं से बने हुए हैं जो बड़े वेग से आपस में धक्कम-धक्का कर रहे हैं। पर यह धक्कम-धक्का करनेवाले अणु भी ऐसे परमाणुओं से बने हुए हैं जो उन अणुओं के विस्तार के भीतर ही बड़े भयानक वेग से चक्कर मार रहे हैं। इस हिसाब से यह लुढ़की ककड़ी बड़ी भयानक

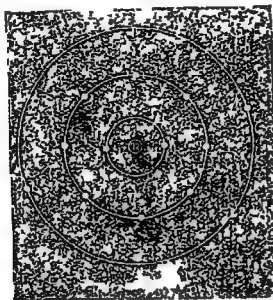
वा विद्युत्कण अब तक के माने हुए परमाणु से ही निकल रहे थे। क्रुक्स की नलिका में वस्तु: परमाणु के खड-खड हो रहे थे। परन्तु उस समय ऐसी बात नहीं सोची जा सकती थी। इसलिए क्रुक्स ने कहा कि वायव्य के कण विजली से लगभग नलिका की भीत से टकराने हैं। और यह साधारण वस्तु की नयी अवस्था है जिसको विकीरक अवस्था कह सकते हैं। एक दूसरे वैज्ञानिक लेनार्ड ने यह भी देखा कि नलिका की काच की भीत में अल्युमिनियम का छोटा सा पत्तर लगा देते हैं तो किरणें उसके भीतर से उसी तरह से निकलती हैं जैसे एक खिड़की से। उसने समझा कि यह किरणें आकाश-तन्त्र की लहरे होंगी।

सन् १८९५ में राडटगेन वा रजन ने एक्स किरणों को छूट निकाला। वह लेनार्ड-वाला प्रयोग कर रहा था। क्रुक्स की नलिका में उस ने एक काली सी चीज देखी। नलिका के पास ही रखा हुआ रासायनिक विधि से बन्द एक पर्दा चमकने लगा। बात यह हुई कि उस काली चीज के भीतर से होकर किरणें निकल गयीं और अधिक जांच करने से पता लगा कि यही किरणें पत्थर मांस आदि सभी तरह की अ-गारदर्शी वस्तुओं में पैठकर निकल जा सकती हैं। इससे मनुष्य की हड्डी की ठट्टी का चित्र लिया जाना सहज हो गया। यहाँ ने आलपीन निगल ली है, वह कहाँ पहुँच गयी है इसका पता लग सकता है, पत्थर के नीचे नीचे पड़े हुए रुपये की छाया की फोटो ली जा सकती है। यह एक्स किरणें ऐसे नये प्रकार की ज्योति हैं जिसमें घुसने की अद्भुत शक्ति है। यह किरणें साधारण प्रकाश की किरणों से अत्यधिक सूक्ष्म होती हैं, और तब से आज तक बड़ी उपयोगी सिद्ध हुई हैं।

दुनिया इन किरणों को देख कर चकरा ही रही थी कि बेकरेल ने कुछ और अद्भुत बातें निकाली। कुछ ऐसी वस्तुएँ हैं जो कुछ काल तक सूर्य की किरणों में रहकर ज्योति देने लगती हैं। बेकरेल यह खोज कर रहा था कि देखे ऐसी वस्तुओं में से एक्स किरणें तो नहीं निकलती। उसने युरेनियम धातु वा पिनाकम का एक लवण लिया। एक कागज पर स्वस्तिक चिह्न बनाया और फोटोवाली 'लेट' के साथ लपेटकर और बीच में एक अपारदर्शी पर्दा रखकर लपेट दिया। वह प्रतीक्षा में था कि धूप निकले तो इसे धूप में रखूँ। परन्तु इसकी जरूरत न हुई। स्वस्तिक का चित्र 'लेट' पर उतर आया। उसने प्रकाश या अन्धकार की परवाह न की। यह देख कर बारम्बार सभी दशाओं में जांच की गयी। पता लगा कि यह अद्भुत किरणें पिनाकम के लवण से निरंतर निकला करती हैं और एक्स किरणों की तरह उन्हीं अपारदर्शी पदार्थों में पैठकर आर-गार निकल जाती हैं।

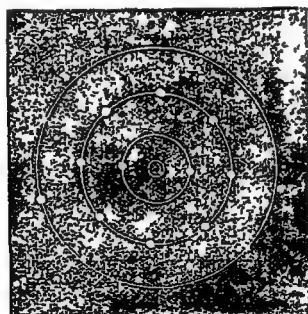
कुरी दम्पती ने भी इस सन्ध में खोज की। यह पता लगाने के लिए कि किरणें पिनाकम के लवण से ही आती हैं या उसके साथ और कोई चीज मिली हुई है जो यह किरणें उपजाती है। उन्होंने उस तरह के खनिजों की बड़ी मात्राएँ लेकर विश्लेषण किया। उन्हें पता लगा कि एक तरह का पिचब्लेडी बहुत ही तेज है। उस मेल का सैकड़ों मन पिचब्लेडी लेकर उन्होंने विश्लेषण कर डाला। अलगाते अलगाने दो-नौ-बीम मन पिचब्लेडी से उन्होंने चाय के आचे चम्मच भर एक ऐसी चीज़ निकाली जो युरेनियम की अपेक्षा दस लाख गुना अधिक किरणों के निकालने की शक्ति रखती थी। उन्होंने इस पदार्थ का नाम रेडियम या रडिमम रखा।

इस नये पदार्थ ने विज्ञान-ससार में हलचल पैदा कर दी। ससार की सभी प्रयोग-शालाओं से इस अनमोल धातु के लवणों की माग आने लगी और सैकड़ों भारी-भारी



चित्र १३५—मगनीथियस परनायु का कल्पित चित्र जिसके बीच में धनायु है जिसकी विजयी की मात्रा १२ है। चारों ओर बारह ऋणायु चक्कर लगाते हैं।

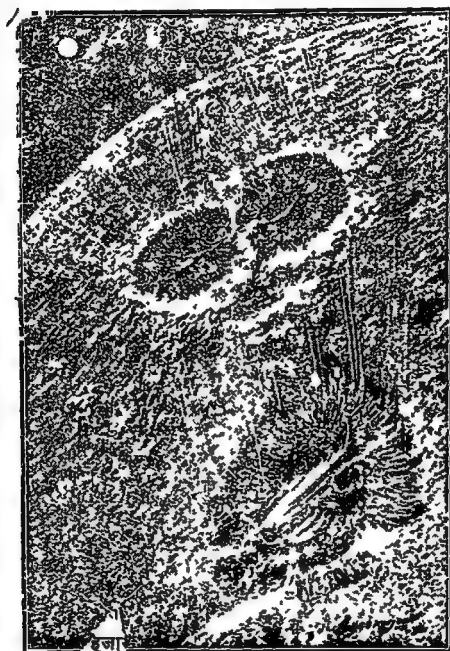
विद्वान् इस सम्बन्ध की खोज करने लगे। ऐसी किरणें निकालनेवाले विकीरक पदार्थ प्रायः हर साल नये नये निकाले जाने लगे। अब आज तो यह दशा है कि प्रायः सभी तरह के पदार्थ उत्तेजित करके विकीरक बनाये जा सकते हैं।



चित्र १३६—इसी के यावनीकरण पर इसका एक ऋणायु निकल जाता है। इस चित्र में अब ग्यारह ही ऋणायु रह गये हैं।

इस क्रिया को यावनीकरण कहते हैं। इस विकिरण का अर्थ क्या है? विकीरक पदार्थ के ऊपर प्रयोग-पर-प्रयोग करके यह पता लगाया गया है कि परमाणुओं के खड-खड

हो जाते हैं और उसके टुकड़े जो निकलते हैं वह चमकीले विद्युत्कण हैं जो सबके सब एक ही प्रकार के हैं चाहे कितने ही भिन्न पदार्थों के परमाणुओं से टूटकर निकलने हों। इन में अद्भुत शक्ति और तेजस है। इन को विद्युत्कण या किरणें कहते हैं।



प्रकाश

टिंड के लोहे पृथ्वी पर सूर्य से विद्युत्कण की वर्षा

बहुत संख्या से अधिक के घड़े जो कभी कभी टूट पड़ते हैं विद्युत्कणों की अत्यन्त प्रचंड आंधी ही होती नलिका में के रूप में प्रकट होती है।

ज्याले न्यून् परन्तु यह समस्त ]

[ टामसन का अनुवर्तन

आज रन किरणों का - असहनीय नहीं रहे। खज्ज हो गये। वास्तव में वह स्वतंत्र विजली के रूप में अपने-आप टुकड़े हो-होकर विश्व में विद्युत्कणों की वर्षा करते तब समझे गये विषय में विज्ञान-मन्दिर में क्रान्तिकारी खोजें हो चुकी हैं। यह पता लगा गया कि - से चमकती हुई धातु इन विद्युत्कणों की धारा बहा रही परमाणु से टूटकर निकल



है। बादल की हर गरज और बिजली की हर चमक के साथ इन की वर्षा होती रहती है। हर तारा आकाश में विद्युत्कण बरसाता रहता है। हम लोग जिन परमाणुओं को अखंड समझते थे वह हमारी आंखों के सामने अपने-आप बराबर टूटते रहते हैं। सूरज से विद्युत्कणों की केवल अपार धारा ही नहीं आती रहती, बल्कि पराकासनी किरणें भी आती रहती हैं जिन्हें हम देख तो नहीं सकते पर जिन में ऐसी रासायनिक शक्ति है कि घरती के ऊपरी तल के परमाणुओं के खड-खड करती हैं और विद्युत्कण निकालती रहती हैं। हमारे लिये यह कुशल है कि हमारा वायु-मंडल इन अदृश्य किरणों के अधिकांश को सोख लेता है। नहीं तो शायद सूरज से उस की पूरी धारा आ पाती तो हमारी सब धातुएँ बिखर जातीं और हमारी फौलादी सभ्यता मिट्टी में मिल जाती। कुरी दम्पती ने वस्तुतः रेडियम का पता लगाकर असली अखंड परमाणुओं के ज्ञान का फाटक खोल दिया जिस का फल यह हुआ कि प्रकृति के इस मन्दिर में प्रवेश करके पिछले तीस वर्षों में हमारा ज्ञान-विज्ञान का भंडार जितना बढ़ गया पिछले तीन सौ बरसों की भी जानकारी उस के सामने थोड़ी सी लगती है।

## उन्नीसवां अध्याय

### अखंड परमाणुओं द्वारा विचार-क्रान्ति

#### १-विजली के परमाणु

रेडियम ने ज्ञान का नया द्वार खोल दिया और इस द्वार से सर जे० जे० डामसन, प्रोफेसर रदरफोर्ड, सर विलियम रैमज़े, प्रो० साडी सरीसे अनेक प्रतिभाशाली वैज्ञानिकों ने प्रवेश किया और पाँच बरस के १९०३ में उन्होंने प्रकृति के रहस्यों का एक भंडार ससार के सामने रख दिया। उन्हें तुरंत यह मोहक हुआ कि क्रुक्स की नली में जैसी किरणें निकलती हैं ठीक वैसी ही रेडियम से भी निकलती हैं। यह तो शीघ्र ही निश्चय हो गया कि रेडियम से तथा और धातुओं से परमाणुओं के खड़-खड़ होते जाते हैं। ऐसा किस प्रकार होता है इन का पता नहीं लगा। पहले-पहल उन्होंने यह परखा कि ( रेडियम ) रश्मिम और पिनाकम् ( युरेनियम ) आदि से तीन तरह की किरणें निकला करती हैं। उन तीनों के नाम क्रमशः अ, ब, ग रखे गये।

“ अ ” किरणें तुरंत पहचान ली गयीं। वह हिलियम नामक वायव्य के परमाणु थे जो सेकण्ड पीछे बारह हजार मील के वेग से निकल रहे थे और “ ग ” किरणें एक किरणों की तरह अव्यक्त प्रकाश की किरणें हैं जो आपारदर्शी पदार्थों में भी घुम जाती हैं यहाँ तक कि एक फुट मोटाई के लोहे में भी उन की गति अव्याहत है।

“ ब ” किरणों से अधिक महत्व का आविष्कार विज्ञान में आज तक नहीं हुआ था। क्रुक्स ने अपनी नलिका में इन्हें ही देखकर कहा था कि यह वस्तु की चौथी अवस्था मालूम होती है। परन्तु यह समस्त पदार्थों के प्रत्येक अणु में पाया जानेवाला गुण निकला। इन किरणों का नाम आगे चलकर एलेक्ट्रॉन अथवा इलैक्ट्रॉन या विद्युत्कण पड़ा। यह स्वतंत्र विजली के कण हैं जो परमाणुओं से छूटकर निकलने रहते हैं। यह पहले-पहल तब समझे गये जब परमाणुओं के टूटने से इनकी अलग मत्ता की जाँच की गयी। पता लगा कि ये परमाणुओं के बनानेवाले घटक हैं और यह अनेक विधियों से परमाणु से टूटकर निकल सकते हैं। यह मय तरह के परमाणु में मौजूद भी हैं।

इन की स्वतंत्र स्थिति तभी रह सकती है जब यह मेकएड पीछे कम-से-कम लगभग छः मी मील के वेग से चल रहे हों। यदि वेग कम हुआ तो जो ही पहला परमाणु मिलेगा उसी में यह लग जायगे। इन का वेग अद्भुत है। एक सेकण्ड में दस हजार से लेकर एक लाख से अधिक मील का वेग साधारणतया होता है। पहले जमी यह मालूम हुआ कि ये विजली के से गुणवाले पदार्थ हैं, क्योंकि इनकी किरणें चुम्बक के पाम लाने से अपने मीधे मार्ग से झुक जाया करती थी, तभी वंगवाली महत्व की बात हम तरह मालूम की गयी। शून्य नलिका में एक प्रकार का छोटा सा रासायनिक पदार्थ दिया गया और इस तरह पर प्रबन्ध किया गया कि एक बहुत पतली किरणमाला पदों पर पड़ सके। फिर चुम्बक के द्वारा वह किरणमाला अपने मार्ग में हटायी गयी और ज्योतिर्विन्दु जहाँ से जहाँ तक चमका था उस बिन्दु तक ठीक ठीक नाप लिया गया। चुम्बक और उम के क्षेत्र की ठीक नाप और उम से उपजाये झुकाव और चलनेवाले कणों की मात्रा मालूम होने से यह पता लगाया जा सका कि झुकनेवाले कण कितने वंग से दौड़ रहे हैं। इन का वंग अच्छी स्थितियों में लगभग प्रकाश के बराबर पाया गया जो कि प्रति सेकण्ड एक लाख बिलियन मीटर मील है। अनेक परीक्षाओं से इस वंग का समर्थन हुआ है।

वैज्ञानिकों ने इन कणों के आकार का भी पता लगाया है। यह बहुतों को मालूम है कि वायु-गडल में धुएँ और धूल के कण पर माफ के कणों के पड़ जाने से कुहरा या कुहासा हो जाता है। छोटी काच की नलिकाओं में पहले प्रवेश धूल फैला दी गयी और उम में अतिमृक्ष माफ का प्रवेश करके उन कणों पर कट्टा होने दिया गया। अन्त में वर्षा की छोटी-छोटी बूँद अपने अन्तःस्तर में एक-एक कण लिये हुए चट्टी के दर्पण पर गिनी और गिनी जा सका। धूल के यह कण दिम्बाई नहीं पड़ते थे। इसलिए अलग-अलग गिने नहीं जा सकते थे। यह बूँदों के मारे गिन लिये गये। ऐसी ही विधि से विद्युत् कणों की भी गिनती कर ली गयी। एक रासायनिक परदा बनाया गया जिस पर विद्युत् कणों की धारा छूटकर टकराती थी और परदे के परमाणुओं को चमकावनी थी। एक मृत्तदर्शी ताल के द्वारा चिनगारियों के रूप में इन चमक को देखा गया और चिनगारियाँ गिन ली गयीं। इस तरह का यंत्र पहले-पहल क्रुक्सने ही बनाया और स्कूलिगमपक नाम रखा। ऐसे अनेक बड़े ही सुंदर प्रयोग मसार की बड़ी-बड़ी प्रयोगशालाओं में हुए जिन में एक दूसरे की पूरी जाँच की गयी और विद्युत् कणों के गुणों का निश्चय-पूर्वक अनुशीलन हो गया। विजली के सिवाय और कोई बात इन कणों में नहीं मिली। इसलिए ये विजली के कण ही समझे गये। उज्ज्वल के एक परमाणु का आयतन यदि हम एक माने तो एक विद्युत् कण का आयतन उसका १८४५ वा अंश होता है। यह कण विद्युत् का एक परमाणु है। इस का आयतन अत्यन्त छोटा है और शरीर पृथक्ता विद्युन्मय है। विद्युत् कणों ने प्रकृति के बड़े भारी रहस्य का उद्घाटन कर दिया। जिसे हम अब तक विजली की धारा कहते थे वह वस्तुतः बड़े वेग से चलनेवाले विद्युत् कणों की धारा है। जिन वस्तुओं को हम सर्वथा अ-भारदर्शी समझते हैं उन में से भी हाँकर विद्युत् कण निकल जाते हैं, और उन वस्तुओं के

गुणों से इन्हे कोई सरोकार नहीं होता। केवल घनत्व का थोड़ा प्रभाव उन की गति पर पड़ता है। जिन वस्तुओं पर उन का धक्का लगता है वह ओंघेरे में चमकने लगती हैं। वह फोटो के काचखड पर प्रभाव डालते हैं और वायु को बिजली का चालक बना देते हैं। नम हवा में वह बादल पैदा कर देते हैं। उन के कारण रासायनिक क्रिया होती है। अभी तक खोज का काम जारी है और यह नहीं कहा जा सकता कि विद्युत्कणों के ज्ञान से मानव जाति को कहीं तक लाभ पहुँच सकता है।

## २—विद्युत्कण-वाद

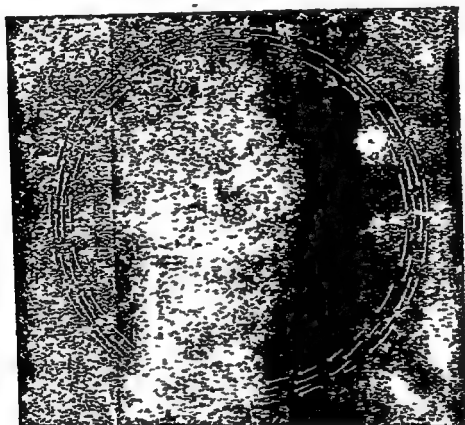
विद्युत्कणों के सम्बन्ध में अबतक जो बातें हम कह आये हैं वह विज्ञान ससार में आज एक मत से मानी जाती हैं। हमें यह मालूम हो चुका है कि चाहे अपने-



चित्र १३८—लार्ड कर्नेस्ट रवरफोर्ड, जन्म स० १९२८

आप और चाहे कोई उमेजना पाकर निरंतर पदार्थों के परमाणु टूट-टूटकर विद्युत्कण फेंकते जाते हैं। इस से मालूम होता है कि उन में विद्युत्कण हैं और साथ ही यह भी पूरे तौर पर सिद्ध हो गया कि परमाणु और विद्युत्कण दोनों स्वतंत्र रूप से अवश्य अपनी-अपनी सत्ता रखते हैं। परन्तु जब वैज्ञानिक यह बताने की कोशिश करता है कि किस प्रकार विद्युत्कण परमाणुओं का संगठन करते हैं तो वह कल्पना से ही काम ले सकता है। अभी तक उसे प्रयोग द्वारा अपनी कल्पनाओं को पुष्ट करने का आश्रय नहीं मिला है। ऐसे सूक्ष्म पदार्थों के सम्बन्ध में जो किमी यंत्र द्वारा देखे नहीं जा सकते आकार का ठीक-ठीक जानना सम्भव नहीं है। यह जानने के लिये कि किमी एक परमाणु में विद्युत्कण किम तरह मौजूद हैं कल्पना से ही काम लिया जा सकता है।

जो कल्पना जाने हुए तथ्यों के अनुकूल पड़ती है वही ठीक समझी जानी है। जो प्रतिकूल पड़ती है उसे त्याग देने है। इस तरह की कई कल्पनाएँ परमाणु-रचना के सम्बन्ध में की गयी हैं। जो कल्पनाएँ सब से अधिक मान्य हुई हैं वह इस प्रकार हैं। जैसे सूर्य के चारों ओर अनेक ग्रह चक्कर लगाया करते हैं और सब को लिये-दिये सूर्य का एक ब्रह्मांड समझा जाता है उसी तरह एक घनाणु या प्रकण के चारों ओर विद्युत्कण या ऋणाणु चक्कर लगाया करते हैं। इसी को एक परमाणु कहते हैं। प्रकण या घनाणु विद्युत्कण में कुछ बड़ा धन-विजली का एक कण या बीज है जिस के चारों ओर ऋण विजली के कण परिक्रमा करते हैं।



चित्र १३२—एक परमाणु का काल्पनिक रूप

ग्रन्थकार की कृपा]

[सौर-परिवार से

बड़े में बड़ा परमाणु पराणुवीक्षण यंत्र से देखा नहीं जा सकता। परन्तु वह स्वयं अनेक विद्युत् शक्तियों की अवस्थित चक्र-गति से बनी हुई एक सामूहिक सत्ता है। वैज्ञानिकों ने इसके रूप की अनेक चरित्राणु दी हैं। इन में से एक का रूप ऊपर दिखाया गया है।

डाक्टर लागम्योर की यह धारणा है कि विद्युत्कण चक्कर नहीं लगा रहे हैं बल्कि प्रकण से निश्चित दूरियों पर बड़े भयानक वेग से हलचल की अवस्थामें हैं। जो हो, चाहे चक्कर हो चाहे हलचल हो, बड़े वेग से किसी तरह की गति अवश्य है। इनलिये एक-एक परमाणु में शक्ति बहुत मारी परिमाण में मरी हुई है।

मानले नामके के एक वैज्ञानिक ने जो पीछे युरोपीय महासमर में मारा गया कुछ

तब से अब तक बराबर ठंडी होती जा रही है। जो वस्तुएँ ठंडी होती जाती हैं वह सुकड़ती भी जाती हैं और सुकड़ने से आंच भी देती जाती हैं। इस सुकड़ने और आंच देने का हिसाब लगाकर उन्होंने पृथ्वी की अबस्था लगभग ढो करोड़ वर्षों की ओंकी थी। केल्विन को तब यूरैनियम आदि विकीरक धातुओं का और विकिरण का पता न था। इस विशुत्कणवाद ने उन के हिसाब को भी बदल दिया। अब तो यह अनुमान किया जाता है कि पृथ्वी का पिंड दिन-पर-दिन ठंडा होने के बदले गरम होता जाता हो तो कोई अचभे की बात नहीं है। बहुत समझ है कि सुकड़ने से ताप में जो कमी आती रहती है वह पृथ्वी के पदार्थों की विकिरण-क्रिया से पूरी होती जाती है। इस तरह का अंदाजा लगाने से इस पिंड की अबस्था बहुत बढ जाती है। वैज्ञानिकों ने कई मौलिक पदार्थों की जो निरंतर टूटते रहते हैं अबस्था निकाली तो पिनकम् की अबस्था सात-आठ अरब वर्षों की ठहरी। परंतु टूटते रहनेवाले मौलिक पदार्थ तो अल्पायु समझे जाते हैं। जिन का टूटता रहना अव्यक्त सा लगता है वह तो और भी दीर्घायु होंगे। इस से तो यह स्पष्ट है कि जिस मसाले का यह पृथ्वी-पिंड बना है वह अनंत काल से विश्व में मौजूद है। उसी से अदल बदलकर विश्वों का सर्ग और प्रतिसर्ग, जन्म और विनाश होता रहता है। अब तो यह अनुमान किया जाता है कि पृथ्वी-पिंड पर चराचर प्राणियों की आदिम सृष्टि हुए कम-से-कम एक-अरब बरस अवश्य हो गया होगा। यह जड़ पिंड इससे कई अरब बरस पहले बन चुका होगा। और यह भी अनुमान किया जा सकता है कि आगे कई अरब बरसों तक इस का जीवन रहेगा।

विकास सबधी विचार में भी परिवर्तन हो गया है। अब ऐसा समझा जाता है कि भारी-से-भारी मौलिक पदार्थ धीरे-धीरे हल्के मौलिक पदार्थों से बने होंगे। उज्जन से हिमजन बना होगा, हिमजन से ओणम्, ओणम् से वेरीलम्, उस से टकम और टकम से कर्वन, और कर्वन से नोपजन और नोपजन से ओपजन बना होगा। इसी तरह उत्तरोत्तर बढते-बढते भारी-से भारी मौलिक पदार्थ पिनकम् तक बना। यह विकास-क्रम आज विज्ञान-संसार में निश्चित है। \* इसी तरह हास भी समझा जाता है। जो मौलिक पदार्थ बहुत भारी हैं वह टूटते रहते हैं और अपने से हल्के मौलिकों में परिणत होते रहते हैं शायद मौलिक परमाणु की अपनी बनता भारी मौलिकों में अपनी हद को पहुँच चुकी होगी। इसी से यूरैनियम से भारी कोई धातु पायी नहीं जाती।

इसी तरह की एक बात का और भी निश्चय है। हम देख चुके हैं कि इस सृष्टि में अनंत विश्व हैं जिन में से प्रत्येक में अनंत ब्रह्मांड हैं। कोई ब्रह्माण्ड स्थिर नहीं है। प्रत्येक ब्रह्मांड में असंख्य पिंड हैं। कोई पिंड स्थिर नहीं है। प्रत्येक पिंड में चराचर प्राणी हैं और जड़ पदार्थ हैं, सब के सब अणुओं से बने हुए हैं, परंतु एक भी अणु स्थिर नहीं है। प्रत्येक

---

\* सूचक से ही स्थूल का उत्तरोत्तर विकास “आकाशाद्वायुः, वायोरग्निः, अग्नेरापः, अप्स्यां पृथ्वः” यह श्रुति भी स्थापित करती है। परस्पर-सम्भूतिवाद भारतीय सृष्टिक्रम की विशेषता है जिस को विज्ञान आज पुष्ट कर रहा है। इस का उलटा महाप्रलय का क्रम है।

परमाणु विद्युत्कणों और एक प्रकण का बना हुआ है, परन्तु विद्युत्कण और प्रकण स्थिर नहीं हैं। निदान विश्वभर में कहां स्थिरता नहीं है। सब कुछ निरन्तर चलता रहता है। जो पिंड जितना ही सूक्ष्म है उतना ही अधिक वेग से चलता रहता है। जो पिंड जितना ही स्थूल है वह उतना ही कम वेग से चलता है। परन्तु चलते सभी हैं। सृष्टि में स्थिर कुछ भी नहीं है। इसीलिए हमारे ऋषियों ने दुनिया को “जगत्” या “ससार” कहा है जिस का अर्थ है निरन्तर चलनेवाला। वेदातवादियों ने जीवन-मात्र को अत्यन्त चञ्चल बताया है। बौद्धों ने ससार को क्षणिक कहा है और सतत परिवर्तनशील बताया है। सौ सत्थाने एक मत, विज्ञान आज इसी तरह के निष्कर्ष पर पहुँचा हुआ है।

### ४-पारमाण्विक शक्ति

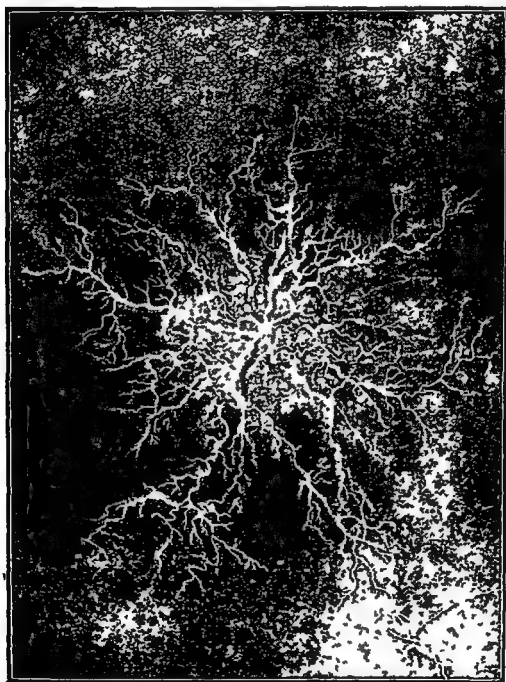
इस विश्व की रचना में केवल विद्युत्कण ही हो ऐसी बात तो नहीं है। विद्युत्कण के सिवाय शक्ति भी है। बर आत्यन्तिक गति जिस से कि विद्युत्कण, परमाणु, अणु और इस विश्व के सभी बड़े-बड़े पिंड बड़े वेग से चल रहे हैं, अपार है और विश्व में भरी हुई है। अब तक हम जिन शक्तियों से काम लेते रहे हैं उन की तो इस अग्राध भंडार के सामने कोई गिनती ही नहीं है। यदि हम बटूक की एक गोली को एक विद्युत्कण की तेजी तक पहुँचाना चाहें तो एक करोड़ चौतीस लाख बटूक की नालियों भर बारूद की जरूरत पड़ेगी। एक ताबे की एक पाई में आठ करोड़ षोड़े की ताकत कमी पड़ी हुई है। सेर भर कोयले के पारमाणुओं में जितनी शक्ति भित्तरायी हुई है उतनी शक्ति करोड़ों मन कोयला जलाकर हम पा नहीं सकते। क्या यह अपार शक्ति कभी मनुष्य के हाथ में आ सकती है? अब तो मनुष्य ने एक मौलिक पदार्थ से दूसरा मौलिक पदार्थ और एक धातु से दूसरी धातु बनाने की कीमियागरी सीख ली है। फिर भी परमाणु की असीम अन्तःशक्ति का लेशमात्र उसके हाथ नहीं लगा है। प्रो० साडी की नीचे लिखी आशा अभी पूरी होनी नहीं दीखती। उन्होंने कभी\* लिखा था—

“प्रायः नित्य इस बात की आशा बँधनी जाती है कि कृत्रिम रीति से एक धातु से दूसरी धातु के बनाये जाने की क्रिया सफलता से पूरी हो जायगी। प्राचीनों को साधारण इशारा ही नहीं मिला था वल्कि उन्हें कुछ इस बात का अधिक ज्ञान था कि जो शक्तियाँ अभी तक वेषताओं के ही हाथ में हैं वह धातु परिवर्तन की क्रिया के पूर्ण हो जाने से मनुष्यों के हाथ आ जायेंगी। परन्तु अब हम निश्चय रीति से यह जानते हैं कि धातु-परिवर्तन की क्रिया के सफलतापूर्वक पूर्ण होने से भीतरी पारमाण्विक शक्ति के अत्यन्त भंडारों पर जो हमारा अधिकार अनिवार्य रीति से हो जायगा उन के मुकाबिले तो धातुपरिवर्तन से पाये हुए पार्थिव लाभ की कोई गिनती ही नहीं है। अब जो समस्या हमारे सामने है वह कीमियागरी के निकृष्ट युगवाली नहीं है वल्कि वह ऐसी भारी समस्या है जिस के सुलझाने से यह आशा की जाती है कि मारे मसार का एक प्रकार का पूर्ण भौतिक कायाकल्प हो जायगा।”

यदि उनकी आशा अब भी पूरी हुई तो निःसन्देह मारे ममार का आर्थिक रूप ही बदल जायगा ।

### ५-विजली का रूप

कोई तीस बरस हुए विज्ञान को यह विल्कुल पता न था कि विजली क्या है । तार और वेतार चल रहे थे । घटियाँ बज रही थी । दूर-दूर से लोग बातें कर रहे थे । समाचार

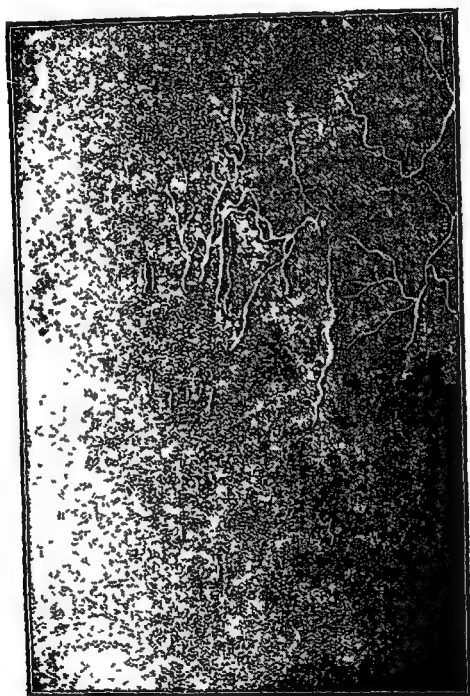


चित्र १४२—विजली बौचने का एक दृश्य

का विनिमय हो रहा था । रोशनी से काम लिया जाता था । विजली के परतों में हवा खा रहे थे । विजली की गाड़ियों पर सवारी कर रहे थे । सब तरह के यंत्र विजली के बल से चल रहे थे ।



रहे थे। परंतु हमें यह मालूम न था कि बिजली क्या है। हम समझते थे कि एक तरह की कोई बहनेवाली ताकत की धारा है जो तार की राह बहती है। परंतु आज हम यह जानते हैं कि तार में या और जहाँ कहीं बिजली की धारा है वहाँ बड़े वेग से एक परमाणु से दूसरे परमाणु को विद्युत्कणों की गति हो रही है। इसी बात को हम यहाँ कुछ समझने की कोशिश करेंगे।



चित्र १४३—बिजली कौंधने का दूसरा दृश्य

हम देख चुके हैं कि प्रत्येक परमाणु के मध्य भाग में एक बिजली का धनाणु है जो अणुओं या विद्युत्कणों से घिरा हुआ है। यह बिजली के अणु-कण हैं। अब हमें यह बात मालूम है कि बिजली भी कणों की बनी हुई है, जिसकी इकाई यही धन या अणु-कण हैं। बिजली की प्रत्येक मात्रा इन्हीं इकाइयों की बनी हुई है। एक नयी

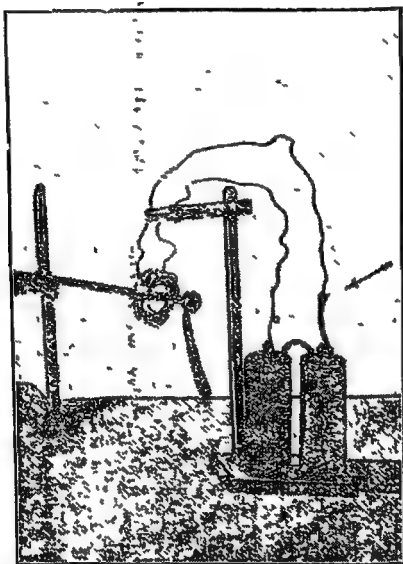
हुई मात्रा में इन कणों की विशेष संख्या रहा करती है। पहले हम यह समझा करते थे कि जिस में अधिक विजली का संचार है वह धन है, और जिस में कम है वह ऋण है। परन्तु अब आजकल कोई पदार्थ धन इसलिये कहा जाता है कि उस के परमाणुओं से कुछ विद्युत्कण निकल गये हैं, और ऋण उसे कहा जाता है जिस के परमाणुओं में प्रमित संख्या से अधिक विद्युत्कण मिल गये हैं।

यह क्रिया केवल बाहर की ओर रहनेवाले विद्युत्कणों में ही होती है। इस तरह विद्युत्कण एक परमाणु से दूसरे में और दूसरे से तीसरे में जा सकते हैं। यदि यही क्रिया बहुत बड़े पैमाने पर हो तो एक धारा सी चलने लगे। इस तरह विजली की धारा असल में विद्युत्कणों की धारा है जो एक परमाणु से दूसरे परमाणु पर बराबर चलते हुए अटूट धारा बना लेती है। किसी एक रासायनिक पदार्थ में एक ओर जस्ते का टुकड़ा और दूसरी ओर तांबे का टुकड़ा एक बर्तन में डुबो रखने से विजली का एक घट बन जाता है। और विजली की एक पतली धारा चलने लगती है। इसका मतलब यह हुआ कि जस्ता एक धातु है जिस के परमाणु अपने बाहरी कुछ विद्युत्कणों को छोड़ने के लिये तैयार हैं। क्यों तैयार हैं यह हम नहीं जानते। परन्तु तथ्य यह है कि जस्ते के परमाणुओं से निकलकर तांबे के परमाणुओं तक विद्युत्कण जाया करते हैं, यही धारा है। प्रत्येक परमाणु अपने पासवाले को अपने विद्युत्कण दे देता है। इस तरह से मिलसिला चलते रहने का ही नाम “धारा” है। अगर इन दोनों धातुओं के टुकड़ों के तांबे के तार से जोड़ दें तो धारा तेज होने लगती है। अर्थात् अधिक तेजी के साथ विद्युत्कण निकलने लगते हैं। बात यह है कि जिस रासायनिक पदार्थ के भीतर जस्ता प्रवेश किये हुए है वह जस्ते के परमाणुओं का ले रहा है। यह परमाणु जस्ते में उन विद्युत्कणों को छोड़ते जाते हैं। वह जस्ते में विद्युत्कणों की संख्या बढ़ा देते हैं। इस तरह जस्ते के पास तांबे को भेजने के लिये अधिक विद्युत्कण हो जाते हैं। जस्ता इसीलिए तांबे को विद्युत्कण भेजता रहता है।

यह तो एक घट की बात हुई। इस तरह के कई घटों को तार से जोड़कर घटमाला या बाटरी बना लेते हैं। आजकल एक घट को भी बाटरी कहते हैं। इसी सिद्धान्त के ऊपर भिन्न-भिन्न रासायनिक पदार्थों के साथ कोयला, जस्ता, तांबा आदि अनेक वस्तुओं के चुने हुए श्लेठ लगाकर विविध प्रकार की बाटरिया तैयार की जाती हैं। सिद्धान्त एक ही है। प्रयोग विविध हैं। विजली का प्रवाह विद्युत्कणों का ही प्रवाह है। परन्तु ऐसा कोई न समझे कि जल की धारा की तरह उस के अणु मिले-जुले बहते हैं। विद्युत्कण अत्यन्त वेग से दूट कर उड़ते हैं, और एक परमाणु से दूसरे परमाणु में जाते हैं। जैसे वक्के एक पक्षि में जरा-जरा सी दूरी पर डंटे खड़ी कर देते हैं और पहली डंटे को दूसरी पर गिरा देने हैं तो दूसरी तीसरी पर और तीसरी चौथी पर गिरकर गिरनेवाले वक्के को अन्तर्वाली डंटे तक पहुँचा देती है। इस तरह वक्के की या गति की एक धारा बन जाती है जो अन्तिम डंटे तक पहुँचती है। इसी तरह गति की धारा ही इन परमाणुओं के दूट-दूटकर एक अणु से दूसरे अणु पर जाने में बन जाती है। हाँ, दंतों बात जरूर है कि परमाणु में

परमाणु तक इतने वेग से गति चलती है कि गति की धारा वेदूटे हुए जाती सी लगती है और वेग भी अप्रतिम होता है।

जैसे जस्ता अपने विद्युत्कणों को देने के लिए तैयार बैठा रहता है वैसे ही तांबा भी उन्हे आगे बढ़ाने के लिये उत्सुक रहता है। तांबा सब से उत्तम चालकों में है अर्थात्



चित्र १४४—धारा बँधी रहने से छोड़े का कुछ चुंबक बन जाता है और चाकू को खींच लेता है।

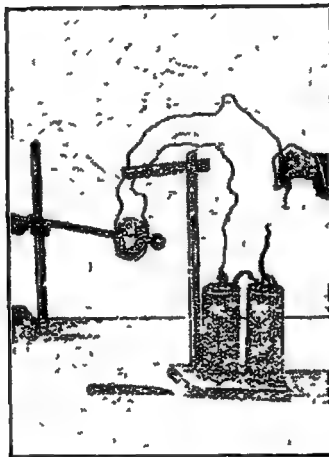
[ अनुमति से ]

[ सायंटिफिक ऐडियाज़ आफ़ टुडेसे ]

इस के भीतर विद्युत्कणों की गति में अत्यन्त कम रुकावटें पड़ती हैं, यद्यपि इसी तरह प्रायः हर एक धातु में विद्युत्कणों की गति बह सकती है। इस तरह की बाटरी से प्रत्येक प्लेट से तांबे के तार लगे होते हैं। जिन दो तारों के मिलने से चक्कर पूरा हो जाता है उन के सिरे पर बराबर विद्युत्कण मानो आगे बढ़ने के लिये और गति पहुँचाने के लिए तैयार बैठे रहते हैं। जब और जहाँ यह दोनों सिरे जुट जाते हैं गति को धारा बन जाती है। इस धारा को, गति को या शक्ति को प्रकट करने के लिए इन दोनों सिरे का छू जाना या अगर <sup>ए</sup> गलत तब तेज हुई तो पास आ जाना भी काफी होता है। इसी तरह के दो सिरे के मिला

देने से वह गति या शक्ति प्रकट होती है जिससे कि घटी बजती है, पखा चलता है प्रकाश होता है, ट्राम गाड़ी चलती है और मशीनें साधारणतया चलने लगती हैं।

जैसे तौबा बड़ा अच्छा चालक है वैसे ही कई चीज़ें बड़ी रुकावट डालने वाली हैं। यह विद्युत्कणों का मार्ग एक ढम रोक देती है। इनका नाम रोधक है। काच, चीनी, मिट्टी गन्धकित रबर, रेशम आदि अच्छे-अच्छे रोधक हैं। इसलिए हम चाहे तो इस गति के चलने के लिए ऐसा बन्द रास्ता बना दें कि भटक कर इधर-उधर न जाने पावे। वाटरी इन्दी वस्तुओं की बनती है और तावे के तार पर रेशम आदि पदार्थ लपेट दिये जाते हैं कि इस गति का मार्ग निश्चित रहे।



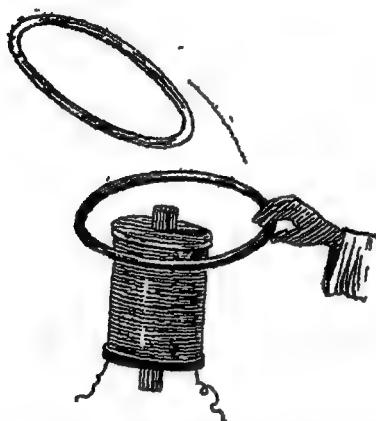
चित्र १४५—घोरा लोह डबे में छड़ का चुम्बकीय नष्ट हो जाता है और चाकू छूटकर गिर जाता है।

[ प्रकाशक की अनुमति से ]

[ साप्टिकल ऐडिशनल आफ टुडेमे अनुवर्तन ]

आजकल के शिल्प के बड़े-बड़े कारखानों में इन मामूली वाटरियों से काम नहीं चलता और यह शक्ति की धारा दूसरी तरह पर पैदा की जाती है। अदृश्य विद्युत्कण जब तार में से गुजरते रहते हैं तो उम के चारों ओर एक तरह का चुम्बकीय क्षेत्र बना देते हैं। इस का अर्थ यह है कि किसी बेजानी हुई विधि से विद्युत्कणों की इस वेगवती गति की धारा से एक अद्भुत प्रकार का खिंचाव चारों ओर फैल जाना है। इस खिंचाव की तेजी ज्यों-ज्यों धारा के पास जाता जाय त्यों-त्यों बढ़ती जाती है। यह खिंचाव चुम्बकीय हुआ करता है

अर्थात् यह वही विचार होना है जो किमी वलियु चुम्बक के चारों ओर लोहे के कणों के लिए साधारणतया देखा जाता है। चुम्बक के क्षेत्र में यदि कोई तार का तार लाया जाय तो उस के भीतर विद्युत्कणों की धारा चलने लगेगी। इसी का उलटा किया जाय अर्थात् जिन तारों में से विद्युत्कणों की धारा वह रही हो उन की कुडली के भीतर से यदि कोई लोहे का छड़ निकला हुआ स्थिर रखा जाय तो वह चुम्बक बन जाता है और एक चाकू को भी पकड़ सकता है। परन्तु ज्यों ही धारा तोड़ दी जायगी त्यों ही चाकू छूट कर गिर जायगा।



चित्र १४६—उलटी-सीधी धारा बहानेवाले विद्युच्चुम्बकीय यंत्र के ध्रुव पर जब एक तारों का झुल्ला ले जाते हैं तो वह तार से फँका जाता है और छूटते ही उछलकर ऊपर को चला आता है।

यदि ऐसा प्रयत्न किया जाय कि किमी बड़े चुम्बक के चारों ओर बिजली के तारों की कुडली बड़े क्षेत्र में घुमायी जाय तो विद्युत्कणों के भारी समूह उन में से चमक-चमक कर निकलने लगेंगे। यही कुडली चुम्बकीय क्षेत्र को छोड़ने लगती है तो फिर उसी तरह चमक के साथ विद्युत्कणों का समूह निकलने लगता है। परन्तु धारा की दिशा बदल जाती है। यह कुडली जब इसी प्रकार बहुत तेज घूमती रहती है तो दोनों दिशाओं में बिजली की बड़ी मजबूत धारा बहने लगनी है। इसी को हम उलटी-सीधी धारा कहते हैं। ऐसे ही यंत्र है कि जहाँ जरूरत पड़े वहाँ इन उलटी-सीधी धाराओं को बदलकर एक ही दिशा में बहा सकते हैं। इन यंत्रों को “परिवर्तक” कहते हैं। डाइनेमो यंत्र ऐसी ही उलटी-सीधी धारा उत्पन्न करने के लिए यंत्र है जिस में हम बहुत बड़े पैमाने पर काम कर सकते हैं। हम में यांत्रिक शक्ति बिजली की शक्ति में परिवर्तन हो जाती है। प्रो० साडी का कहना है

कि डाइनमो को एक तरह का विद्युत्कण निकालने का पप समझना चाहिए। इस में एक बहुत बड़े चुम्बक के दोनो ध्रुवों के बीच में उस के चारों ओर तावे के तारों की एक बड़ी घनी कुडली बड़े जोरो से चक्कर लगाती रहती है। डाइनमो के निर्माण का यही तत्व है। बहुत भारी धाराओं के लिये डाइनमो काम में आता है। इन्हां धाराओं के बल से कारखानों में दानवाकार यंत्र चलते हैं।

कभी-कभी बहुत से विद्युत्कण एक पिंड से फूटकर या टूटकर बड़े वेग से दूसरे पिंड के जाते दिखाई देते हैं। यही बिजली की चिनगारिया हैं जो यंत्रों में या कभी-कभी ड्राम-गाड़ियों में देख पड़ती हैं। इसी प्रकार का सब से उत्तम दृश्य आकाश में बिजली की चमक है और सूर्य की दुर्दम्य ज्योति से और ताप के भट्टों से तो विद्युत्कणों की बाढ़ सारे आकाश मंडल में फैलती रहती है। वायु-मंडल के बीच में कुछ रुकावट पड़ जाती है। ऊपरी भाग में सौर विद्युत्कणों की धारा से धनीकृत और श्रृणीकृत परमाणु अलग-अलग हो जाते हैं। समुद्र के ऊपरी तल से निरंतर उठती हुई माफ अधिकांश धनीकृत परमाणुओं के चारों ओर घिर आती है और वर्षा के रूप में उन्हें धरती पर ले आती है। इस तरह वायु की ऊपरी तह धन विद्युत् से कुछ हीन हो जाती है अथवा उसका श्रृणीकरण हो जाता है। जब बादल बिरे होते हैं तो दोनों तरह के बादलों में खिंचाव सा रहता है। कुछ श्रृणीकृत होते हैं और कुछ धनीकृत। खिंचाव बढ़ते-बढ़ते विद्युत्कण बड़े वेग से एक बादल से दूसरे की ओर अथवा धरती की ही ओर आते हैं। यह भी वही बिजली की चिनगारी है जो मयानक पैमाने पर प्रकट होती है।

## ६—चुम्बकत्व

चुम्बक पत्थर का एक टुकड़ा लोहे कणों को अपनी ओर खींच लेता है। इसी गुण को हम चुम्बकत्व कहते हैं। परंतु हम पिछले प्रकरण में यह समझ चुके हैं कि जहां कहीं बिजली की धारा चलती है। अपने चारों ओर चुम्बक की शक्ति का क्षेत्र बना लेती है इसे विद्युत्-चुम्बकीय क्षेत्र कहते हैं। जिस शक्ति से यह प्रभाव उत्पन्न होता है उसे विद्युत्-चुम्बकीय शक्ति कहते हैं। यदि हम एक पुट्टे के टुकड़े के भीतर से आरपार ऊपर नीचे एक बिजली के तार को प्रवेश करावे और उस गत्ते पर लोहे का चूर्ण बिखेर दें तो देखेंगे कि लोहचूर्ण गत्ते पर गोलाकार रूप में हो जाता है। जान पड़ता है कि बिजली की धारा से उत्तेजित चुम्बक शक्ति तार के चारों ओर गोलाकार रहती है। एक अकेला विद्युत्कण भी चलते हुए अपने मार्ग में इस तरह का चुम्बक-मंडल बनाता चलता है। जहां कहीं विद्युत्कणों की गति होगी वही यह चुम्बक-मंडल भी होगा। जब तक यह रहता है तब तक विद्युत्कण की गति भी रहती है। इस सब में अब ऐसा समझा जाता है कि विद्युत्कणों की चक्करदार गतियों से ही चुम्बकत्व प्रकट होता है। इतनी बात तो प्रयोगों में मालूम है कि विद्युत्धारा जिस धरातल पर चलती रहती है उस पर के लम्ब की दिशा में ही चुम्बकत्व का धरातल होता है।

यहाँ हम बात पर विचार करना कठिन है कि चुम्बकत्व किस तरह से प्रकट होता है या यह कि लोहे पर ही क्यों उस का ऐसा प्रभाव पड़ता है। परन्तु इतनी बात विज्ञान से अवश्य ही स्थापित है कि धरती का यह पिंड एक बहुत भारी चुम्बक है जिस के कारण दिशा-सूचक यंत्र काम करता है। हम यह अन्यत्र दिखाने के हैं कि पृथ्वी का अन्तरतम भाग अनेक



चित्र १४७—शून्य नलिका में विद्युत् का विसर्जन

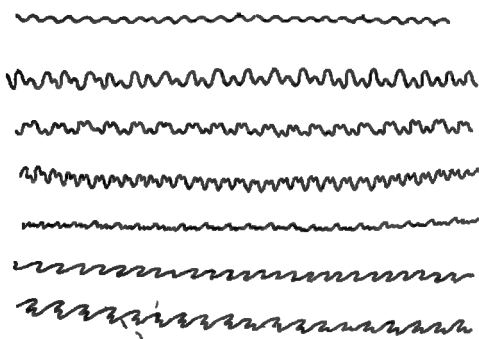
एक नलिका हवा से प्रायः शून्य करके बन्द कर दी जाती है। उस के दोनों सिरों पर से धन और ऋण नाग निकले हुए हैं। धारा से जोड़ देने पर नली से शून्य देश में विजली का विसर्जन होता है। अर्थात् एक सिरे से दूसरे सिरे तक सीधी प्रकाश की दौड़ती स्फुलिंगमाला दिखाई देती है, जैसा कि ऊपरवाली नलिका में चित्रित है। परन्तु ज्यों ही नलिका को चुम्बकीय क्षेत्र के अन्तर्गत कर दिया जाता है, स्फुलिंग माला, नीचेवाली नली में जैसा दिखाया गया है, झुक जाती है। रेडियम की किरणें भी इसी तरह झुक जाती हैं। अतः दोनों में एक ही तरह के विद्युत्क्षेत्रों की धारा निकलती है।

वैज्ञानिकों के मत से लोहा है। और यह बात भी अच्छी तरह मालूम है कि जब सूर्य में काले धब्बे ढीगों में तब पृथ्वी के चुम्बकत्व पर बड़ा उभय प्रभाव पड़ता है और यह बात अभी हाल में मालूम की गयी है कि यह धब्बे विद्युत्क्षेत्रों के विशाल भ्रमरावर्त हैं और इन का चुम्बकत्व पर बड़ा भारी प्रभाव पड़ता है। इन सब बातों में परस्पर क्या और कितना संबंध है और यह क्रियाएँ किम प्रकार होती हैं इस पर अभी खोज बराबर जारी है।

### ७—आकाश-तत्व और लहरें

प्रकाश के संबंध में एक विचार यह है कि आकाशतत्व के भीतर लहरों के रूप में प्रकाश आता है अथवा यह कि आकाशतत्व की लहरें जो विविध चढ़ाई-छोटाई की

होती हैं जब ऑख के परदे पर लगती हैं तब हम प्रकाश का अनुभव करते हैं। वैज्ञानिक आकाश-तत्त्व की कल्पना मात्र करता है और वह इसलिये करता है कि प्रकाश के सवध के नियमों की उस से व्याख्या हां जाती है। वह आकाश तत्त्व को अखंड मानता है। उस के परमाणु नहीं होते और वह ओतप्रोत भाव से सर्वत्र व्यापक है। इसी तरह की कल्पना आकाश के सवध में वैशेषिक शास्त्र की भी है। हम इस बात को जानते हैं कि अनन्त दूरी से भी प्रकाश हमारे पास पहुँचता है और पहुँचने में समय सभी लेता है। वास्तविक सूर्योदय हो जाने के आठ मिनट बाद हमें सूर्य का विम्ब देख पड़ता है क्योंकि सूर्य की दूरी हम से सवा नौ करोड़ मील के लगभग है। उसे आठ



चित्र १४८—लहरों के विविध रूप

मिनट में तब करके प्रकाश हमारे पास आता है। यदि हम व्योम-मंडल को शून्य कहें और आकाशतत्त्व से व्याप्त न मानें तो हमें यह भी मानना पड़ेगा कि तेजस की शक्ति शून्य में से होकर हमारे तक पहुँचती है। इस तरह हम को उस की निराधार गति माननी पड़ेगी। साथ ही हमें यह मालूम है कि प्रकाश लहरों के रूप में आता है। ज्वनि भी लहरों के रूप में आती है, परंतु हवा की लहरों के बिना वह हमारे कानों तक नहीं पहुँच सकती। शून्य कॉच के पात्र में बिजली द्वारा घटी बजायी जाय तो उम का सुनना असम्भव हो जाता है। परंतु घटी को देखने में हमें कोई कठिनाई नहीं पड़ती। इस से यह स्पष्ट है कि शून्य में से आते हुए प्रकाश को हम अनुभव कर लेते हैं। ज्वनि को नहीं। वैज्ञानिक यह मानते हैं कि विश्व का सारा शून्य देश मात्र आकाशतत्त्व से भरा हुआ है जो केवल तेज ही नहीं बल्कि सब तरह की शक्ति का वाहक है। जिस चुम्बकत्व की शक्ति पर हम विचार कर आये हैं वह भी इसी आकाश तत्त्व के भीतर खिचाव वा उपद्रव रूप है। सूर्य में जितनी शक्तियाँ गरमी रोशनी विद्युत्कण आदि रूपों में हम पाते हैं उस का एक मात्र मध्यम यही आकाश



तत्त्व है, और शक्ति चाहे जिस रूप में हमें मिले इसी तत्त्व के भीतर लहरों के रूप में होकर प्रकट होती है। वैज्ञानिकों का एक दल सैकड़ों वर्षों से यह मानता आया है कि प्रकाश लहरों के रूप में आता है और भिन्न-भिन्न रंग की किरणों की लहरों की लम्बाई भी नापी गयी है। सब से लम्बी लहर गहरी लाल किरण की है जो इंच का २ लाख ५० हजारवाँ अंश लम्बी रहती है। गहरी बैंगनी किरणों की लहरें प्रत्येक लम्बाई में एक इंच का ६७ हजारवाँ अंश होती हैं। परन्तु इस से कम और अधिक लम्बाई की लहरें होती हैं। जिन्हें हम देख नहीं सकते। कम लम्बाई की लहरों का पता फोटो से लगता है। सब से कम लम्बाई की लहरें जो अब तक मालूम हुई हैं एक्स-किरणें हैं। ज्यादा लम्बाई की भी लहरों का पता लगाया गया है। लाल किरणों से ज्यादा लम्बाई की लहरें गरमी की होती हैं जो देख नहीं पड़ती। आँच भी आकाश-तत्त्व की एक प्रकार की लहर है। प्रकाश से कुछ बड़ी लहरों को हम गरमी के रूप में अनुभव करते हैं। परन्तु गरमी की लहरों से भी बहुत बड़ी लहरें हैं जो हमारी इन्द्रियों के अनुभव में नहीं आ सकती। परन्तु यंत्रों के द्वारा हमें उन का पता लगता है। ऐसी लहरें वेतार के समाचार में और ध्वनि में काम में आती हैं। इन में से अनेक इतनी लम्बी होती हैं कि उनकी लम्बाई मीलों में बढ़ायी जाती है। इन को विद्युत्-चुम्बकत्व लहरें कहते हैं। प्रकाश, ताप, आँच और विद्युत्-चुम्बक सभी एक ही प्रकार की वस्तुएँ हैं, केवल लहरों की लम्बाई में अन्तर पड़ता है।

### ८—दृश्य और अदृश्य प्रकाश

यदि प्रकाश विद्युत्-चुम्बक ताप आदि सभी लहरें हैं, तो इन लहरों को उठानेवाला या आरम्भ करनेवाला कौन है? जिस किसी शक्ति से ऐसी अत्यन्त बेगवती और अद्भुत लहरें निरन्तर उठती रहती हैं वह सचमुच बड़ी भयानक और बहुत भारी शक्ति होगी, जिस में बड़ा ही प्रचण्ड स्फुरण उठता रहता होगा। इस की व्याख्या करने के लिये फिर भी हम विद्युत्कणों पर ही आते हैं और उन्हीं में इन लहरों की व्याख्या पाते हैं।

ठंडे लोहे के एक टुकड़े के भी कण बराबर वेग से स्फुरण कर रहे हैं। इन के हिलने से जो लहरें उठती हैं हमारी इन्द्रियाँ उनका अनुभव नहीं कर सकती। परन्तु वास्तविक बात यह है कि ठंडा चीमटा भी चारों ओर लहरें फेंक रहा है। यह बात इसी से समझ में आ सकती है कि हम हर एक अणु और परमाणु का गतिशील समझा आते हैं। अब चीमटे को दहकते हुए कोयले में थोड़ी देर तक रखते हैं तो क्या होता है? दहकते कोयले के कणों में बड़े वेग की हलचल है। यही हलचल चीमटे के अणुओं में भी अपनी शक्ति पहुँचा देती है, उस में भी हलचल पड़ जाती है। उससे जो लहरें उठती हैं उन का अमर हमारे हाथ की नाड़ियों तक पहुँच जाता है और हम उन्हीं लहरों से चीमटे में गरमी का अनुभव करने लगते हैं। चीमटे को इतनी देर तक आँच में रखते हैं कि लाल हो जाय। अब वही हलचल चीमटे में इतनी बड़ी और उस के कण ऐसे प्रचण्ड वेग से हिलने लगे कि उत्तरोत्तर छोटी-से-छोटी और तेज़-से-तेज़ लहरें उठाने लगे। लहरें इतनी छोटी और तेज़

हो गया कि आँखें अब देख सकती हैं। यह दृश्य प्रकाश हो गया। परन्तु फिर भी इस का प्रभाव फोटो के पट पर नहीं पड़ता। अब आँच और तेज की गयी और चीमटे के उसी में रहने दिया। अब और भी छोटी और ज्यादा तेज़ लहरे उठने लगी जिस से सफेद रोशनी बन गयी। वास्तव में हो यह रहा है कि अब विद्युत्कणों में हलचल बढ़ गयी है और वह अपने धरे में एक सेकंड में सखाँ और नीलो चक्कर लगा रहे हैं। आँच और भी बढ़ाए तो नीले रंग का प्रकाश निकलने लगता है। इस प्रकाश के साथ-साथ और भी छोटी लहरे उठने लगी जो दिखाई नहीं पड़ती हैं। परन्तु फोटो के पट पर अपना प्रभाव डाल सकती हैं। इन के बाद और भी अधिक छोटी लहरे उठती हैं, जिन के अन्त में एकस किरणें हैं जो पत्थर और मांस के परमाणुओं के अन्तर्गल से भी अपना मार्ग कर लेती हैं।

कोई डाँड सौ बरस पहले यह अन्दाजा किया गया था कि रोशनी ध्वनि की अपेक्षा छः लाख गुने अधिक वेग से चलती है। परन्तु अस्सी बरस हुए प्रकाश का वेग भी यत्र द्वारा नाप लिया गया। धुमानेवाले यत्र में एक दातेदार पहिया इस तरह पर लगाया गया कि प्रकाश की एक किरण दो दातों के बीच में से पैठ कर एक दर्पण पर पड़े और दर्पण से प्रतिफलित होकर फिर उसी पहिये पर दातों के पास पड़े। पहिये से दर्पण की दूरी सचमुच बहुत ही थोड़ी है और इतनी दूर चलने में प्रकाश का सचमुच एक सेकंड का अत्यन्त सूक्ष्म अंश लगेगा। तो भी यत्र द्वारा यह सम्भव है कि हम पहिये के इतनी तेजी से घुमावे कि जब रोशनी दर्पण से लौटे तब बाढवाले दाते पर पड़कर रुक कर जाय। वेग और भी बढ़ा कर ऐसा कर सकते हैं कि जिस राह से किरण आकर दर्पण पर पड़ी उस के प्रतिफलित होने पर बाढवाली राह से निकले। पहिये का वेग मालूम है। उस लिये किरण का भी वेग हम मालूम कर सकते हैं। यदि छोटी-से-छोटी मीलर १।६७ हजार इंच लम्बी है और रोशनी एक लाख छियासी हजार मील प्रति सेकंड चलती है तो सीधा हिसाब है कि लगभग ८ नील लहरे प्रतिसेकंड हमारी आँख में आती रहती हैं, तब हम नीले रंग की रोशनी देखते हैं।

जब विद्युत्कण अपने चारों ओर छोटी-छोटी लहरे फेकते फेकते ३५,००० इंच लम्बाई की फेकने लगते हैं तब वह लहरे बहुत धुमली-मी दिखाई देने लगती हैं। लहरों की छोटाई और तेजी ज्यों-ज्यों बढ़ती जाती है त्यों-त्यों हमें क्रम से लाल नारंगी, पीला, हरा, आसमानी, नीला और बैंगनी रंग का प्रकाश दिखाई देने लगता है। हर रंग का अर्थ है लहर की भिन्न लम्बाई, परन्तु जब सब मिल जाते हैं तब सफेद रोशनी मालूम होने लगती है। सूरज की सफेद रोशनी जब काच में प्रवेश करती है तो लहरों का वेग कुछ घट जाता है और अगर तिपहले काच के भीतर पैठे तो अलग-अलग लम्बाई की किरणें उसमें से अलग-अलग राह से निकलने लगनी हैं और इन्द्र-धनुष के विविध रंगों का फैलाव देखने में आता है। तिपहले जिल्लौर में यह तमाशा हर आदमी देख सकता है या साना रंगों के डीक दिये हुए चित्र के अन्तर्गल बडाई छोटाई का लिहाज करके एक गोले गने पर चढाकर एक पहिये में लगावे और बड़े ढंग से चक्कर दे तो सब मिलकर एक ही सफेद रंग होगा। यदि इस चक्कर में से कोई एक रंग छिपा दिया जाय तो छुँहा का मिला-जुला कोई रंग नेज धुमाने से दिखाई पड़ेगा। अनेक वस्तुएँ ऐसी हैं कि जो आन्ध्र के मामने रखकर सफेद रंग

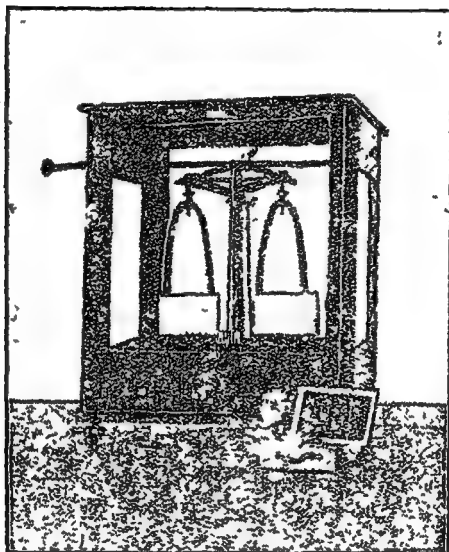
को देखा जाय तो सभी किरणें उस के भीतर से नहीं गुजरेगी कुछ रुक जायेंगी। जिस में से कुछ तरह की किरणें रुक जायेंगी और केवल उस गुजरनेवाले रंग का दिखाई पड़ेगा। हम किसी कांच में हरा रंग इसलिये दीखता है कि हम यदि उसे आँख के सामने रखते हैं तो सफेद रोशनी के और बाकी रंग आने नहीं पाते, रुक जाते हैं।

तिपहले कांच में जैसे हम रोशनी के किरणों के टूटकर अलग-अलग रंगों में बँटते हुए देखते हैं उसी तरह प्रकृति में बराबर इस तरह पर प्रकाश का विश्लेषण होता रहता है। इन्द्र धनुष तभी दिखाई पड़ता है जब कि वायु के भीतर की घनी नमी तिपहले कांच का काम करने लगती है। सीप का एक टुकड़ा या गिरा हुआ तेल या पानी पर फैली हुई तेल की तह यही काम करती है। वायुमंडल इसी तरह प्रकाश के लहरों के दिन भर अलग-अलग करता है। रंग-विरंग के बादल यही तमाशा दिखाते हैं। धरती पर की फूल पत्तियाँ और सभी वस्तुओं में यह क्रिया देख पड़ती है। हमारे सर पर का नीला आसमान क्या प्रकट करता है? ऊपरी वायुमंडल के बहुत सूक्ष्म कण बहुत नन्हे-नन्हे नीले रंग की लहरों को पकड़कर बिखेरा देते हैं। आकाश की नीलिमा हम सहज में जब चाहे तब प्रयोगशाला में एक परख-नली के भीतर देख सकते हैं। जहाँ कहीं हम का सफेदी दिखाई पड़ती है हमें समझना चाहिये कि यह पदार्थ जो सफेद दीखता है सभी किरणों को फेंक देता है या लौटा देता है। जो चीज काली दीखती है वह सभी किरणों को सोख ले रही है। प्रत्येक पदार्थ में विद्युत्कण स्फुरण कर रहे हैं और उन के पास नीली लहरों की बाढ़ आती रहती है। अपनी स्फुरण की दशा के अनुकूल वह लम्बी ममोली या छोटी लहरों को या उन के मिले-जुले अंशों को सोख लेते हैं। जिन को वह छोड़ देते हैं उन का मिला-जुला या असली रंग हमें देख पड़ता है। कभी-कभी सूरज के छिप जाने पर भी या धूप के चले जाने पर भी वह प्रकाश की लहरे देते रहते हैं। यही काला प्रकाश या अदृश्य प्रकाश है, इस से हम फोटे ले सकते हैं। कांच की तरह कई पदार्थ ऐसे भी हैं जिन का स्फुरण निष्कूल प्रकाश की लहरों के ही वेग से होता है। इसलिये उन के भीतर से यह लहरे गुजर जाती हैं।

ऐसी भी वस्तुएँ हैं जो विचित्र रीति से अपना ही प्रकाश देती हैं, अंधेरे में चमकती हैं। इन की ज्योति में आँच नहीं होती। यह विज्ञान का एक बहुत बड़ा रहस्य है कि ठोड़ी ज्योति किस तरह निकाली जाय। रोशनी करने में अर्थ ही बहुत-सी शक्ति आँच और अदृश्य प्रकाश उपजाने में लग जाती है, जिन की हमें जरूरत नहीं होती। यह मेद जुगन् से खुल सकता तो कैसा अच्छा होता। स्फुर यह काम दे सकता है परंतु उस में मथानक दुर्गंध है। हम बड़ा खर्च करके रात को रोशनी करते हैं परंतु वह अच्छे रंग नहीं देती जो हमें सूरज से मिलते हैं। इस तरह रात को रंगीन कपड़े खरीदने में हम बेवफा होते हैं।

वैगनी रोशनी से भी छोटी लहरोंवाली तेज अदृश्य किरणें होती हैं जो फोटोवाला के बड़े काम की देती हैं। यह या नीली वैगनी आदि किरणें लाल या सुग्गी परदे से गुजर नहीं सकती। इसलिये फोटोलेनेवाला ऐसे परदों से काम लेता है। प्रकाश की यही लहरे हरियाली के कणों को यह शक्ति देती है कि वह वनस्पति की रचना कर सके और इसलिये सभी पेड़ों की गति ऊपर की ओर होती है और अपने पत्ते वह पखे की तरह इसलिये फैलाये रहते

हैं कि नीले आकाश से जितना अधिक हो सके इन किरणों को वह अपने पत्तों को हवेलियों में रोप ले। कोयले की खानों में इसी विधि से प्राचीन युगों में बटोरी हुई शक्ति गड़ी हुई है जिसे आज हम खोद-खोद कर निकालते हैं और कार्बन के खजाने की रत्नराशि को बेपरवाही से खर्च कर रहे हैं।



चित्र १११ — रासायनिक तुला के दोनों पत्रों पर बराबर कटा लुसेट कागज रखा हुआ है। दोनों पैल में बराबर हैं। बाँटा ठीक शून्य पर है।

प्रकाशक की अनुमति से ]

[ सांख्यिकीय गैर-आधारित आंकड़ों से ]

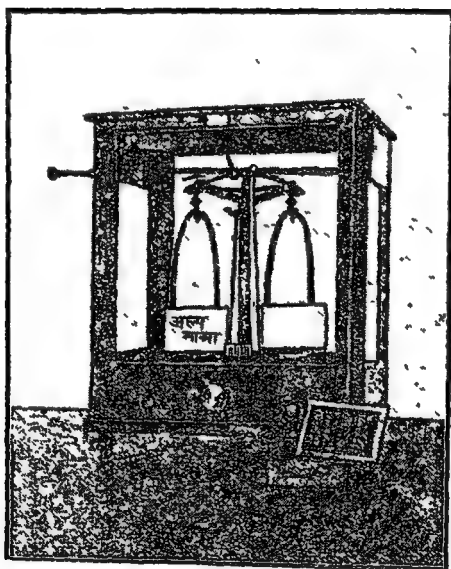
इन लहरियों की माला के अन्तिम सिरे पर एक किरण आती है। इन की लम्बाई भी नापी गयी है, और एक सहस्रांश-मिनि का करोड़वां भाग अथवा एक इंच का लगभग पचीस करोड़वां भाग पायी गयी है।

कई दस बरस हुए सूर्यग्रहण के समय यह बात भी मालूम की गयी है कि गुरुत्वाकर्षण का प्रभाव प्रकाश की किरण पर भी पड़ता है और एक ताप में आती हुई किरण जब

सूर्य के पिंड के पास से होकर गुजरती है तब सूर्य की ओर अपनी सीधी राह छोड़ कर झुक जाती है। प्रो० एडिंगटन कहते हैं कि रोशनी भी तौली जा सकती है और उन का अन्दाजा है कि धरती पर सूर्य से प्रतिवर्ष ४३६० मन के लगभग रोशनी आया करती है।

### ९—शक्ति के रूप

जैसे एक कण को उत्पन्न करने या नष्ट करने की शक्ति मनुष्य में नहीं है, वैसे ही शक्ति की एक छोटी-से-छोटी मात्रा भी न वह उपजा सकता है और न नष्ट कर सकता है।



चित्र १५०—बायें पक्ष में के सफेद कागज पर ऐसिल से “अल्पमात्रा” लिखकर रखा गया और फिर बांबी उठायी गयी तो काँदा शून्य से इटकर दादजी और चला गया। यह मुजा इतनी अल्पमात्रा को भी तोल सकती है। फिर भी भाव और रोशनी जैसी अति सूक्ष्म वस्तुओं को नहीं तोल सकती। इसी लिए इन्हें लोग वस्तु नहीं समझते थे।

प्रकाशक की अनुमति से ]

[ सांख्यिक ऐडिटर आक्र दूरे से ]

जैसे हम यह नहीं जानते कि बिजली के घनाणु और अणु क्या हैं वैसे ही हमें यह भी पता नहीं है कि वास्तव में शक्ति या सामर्थ्य क्या है। उस के भिन्न-भिन्न रूप तो मनुष्य मुक्त

से जानता है। किमी गिरती हुई वस्तु में कितनी शक्ति है यह तो हर पनचक्कीवाला जानता है। ईंधन जलानेवाले गर्मी की शक्ति जानते हैं। पिछले सवा सौ वर्षों में वैज्ञानिकों ने यह अच्छी तरह निश्चय कर लिया कि एक ही शक्ति के अनेक रूप हैं, एक रूप दूसरे रूप में बदल सकता है और शक्ति की मात्रा विश्व में स्थायी है और शाश्वत है।

शक्ति के सभी रूपों पर विचार कर उस के दो मुख्य रूप माने गये हैं। छुड़कता हुआ पत्थर, बहता हुआ पानी, गिरता हुआ कोई पिंड, अथवा, गति की दशा में कोई भी पदार्थ जो शक्ति रखता है, उस शक्ति को “गति-जनित सामर्थ्य” कहा जाता है। यदि कोई पत्थर का भारी टुकड़ा किसी चट्टान के सिरे पर पड़ा हुआ है तो वह गति की दशा में नहीं है परन्तु उस की अवस्था ऐसी है कि वह गति-सामर्थ्य अपने में छिपा हुआ रखता है। इस तरह के सामर्थ्य को “अवस्था-जनित सामर्थ्य” कहेंगे। इन्हीं दोनों रूपों में हम सामर्थ्य के और सब रूपों को बांट सकते हैं। जो कोयला जल नहीं रहा है उस में अवस्था-जनित-सामर्थ्य भरा पड़ा है। जो जल रहा है उस के अणु परमाणु और विद्युत्कण बड़े वेग से गति कर रहे हैं। इसलिये जलते हुए कोयले में गति-जनित सामर्थ्य है। वह दोनों तो शुद्ध वैज्ञानिक विभाग हुए। परन्तु साधारणतया हम देखते क्या हैं? हम ताप को कहीं गर्मी के रूप में देखते हैं कहीं खिंचाव के, कहीं रोशनी के, कहीं यंत्रों के, और कहीं बिजली के रूप में देखते हैं। यह भी हम देखते हैं कि एक रूप की ताकत दूसरे रूप में बदली जा सकती है। जैसे गिरते हुए पानी के बल से चक्की भी चलती है और डायनमो भी। पानी में सामर्थ्य है धरती के खिंचाव से। इस खिंचाव को हम पनचक्की में यंत्रबल बना देते हैं। और डायनमो में उसे बिजली का रूप देते हैं। बिजली से गर्मी भी पैदा करते हैं और रोशनी भी और यंत्र भी चलाते हैं, तार और टेलीफोन से ध्वनि भी पैदा करते हैं। इस तरह गुरुत्वाकर्षण के बल को भिन्न-भिन्न रूपों में हम काम में लाते हैं। एक रूप से दूसरे रूप में ताकत या सामर्थ्य का बदल जाना प्रकट ही है। परन्तु अब से अधिक महत्व की बात यह है कि सब तरह का सामर्थ्य गर्मी का रूप धारण करने के लिए प्रवृत्त रहता है। गिरते हुए पत्थर से गर्मी पैदा होती है। भरने का पानी ऊपर की अपेक्षा नीचे अधिक गरम होता है क्योंकि जल के कण धरती से टकराकर गर्मी पैदा करते हैं। अधिकांश रासायनिक क्रियाएँ गर्मी पैदा करती हैं। तुलसीदास जी ने लिखा है।

एक दारुगत देखिय एकू।

पावक सम युग ब्रह्म विवेकू।

इस से मालूम होता है कि भारत के लोगों को यह बहुत काल से मालूम है कि लकड़ी में गर्मी या आग मौजूद है परन्तु छिपी हुई या सोयी हुई है। लकड़ी जलती है तब वह प्रकट हो जाती या निकल पड़ती है। रश्मिम् या किमी और रश्मिशक्ति पदार्थ के परमाणु टूटती हुई अवस्था में गर्मी पैदा करते हैं। हर घंटे में रश्मिम् इतनी आच निकालता है कि उस के ही आघात के बराबर जल बर्फ की टुकड़ों को अवस्था में खोलाया जा सकता है।

यह गरमी क्या है ? हम कह चुके हैं कि ममी वस्तुओं के मव से छोटे टुकड़े जिस में उस वस्तु के सभी गुण मौजूद हों अणु कहलाते हैं और यह अणु बड़े वेग से बराबर हिलते रहते हैं । इनके हिलते रहने से वस्तु में गरमी की एक अवस्था बनी रहती है । परन्तु किसी कारण से भी हो यह जब ज्यादा तेजी के साथ हिलने लगते हैं तब गरमी बढ़ जाती है और हम कहते हैं कि यह चीज गरम हो गयी । लकड़ी या कायला जब जलता है तब अणुओं में मयानकगति होनी रहती है और अणु टूट-टूटकर परमाणु रूप में अलग होते रहते हैं और परमाणु टूट-टूटकर विद्युत्कण निकालते रहते हैं । जो गति केवल अणुओं में बड़ी थी वह परमाणुओं में हलचल पैदा करने लगी और परमाणुओं की बड़ी हुई हलचल विद्युत्कणों तक पहुँची । इन तीनों हलचलों की उत्तरोत्तर बढ़ती हुई सूक्ष्मता के हिसाब से आकाश तत्त्व में सूक्ष्म-से-सूक्ष्म लहरे उठने लगीं । बड़ी लहरे हमारी त्वचा की नाड़ियों में आच का अनुभव कराने लगीं और छोटी लहरे प्रकाश की किरणों के रूप में हमारी आँख की नाड़ियों को रोशनी दिखाने लगीं । इस तरह यह बात बहुत साफ हो जाती है कि हम को सामर्थ्य का अनुभव चाहे जिस तरह पर हो वह अन्त में गति ही है, जिस से आकाश तत्त्व में तरह-तरह की लहरे पैदा होती हैं । आकाश तत्त्व बहुत सूक्ष्म है, इसलिये सूक्ष्म-से-सूक्ष्म लहरे उठा सकता है । जो लहरे वायु में पैदा होती हैं वह बड़ी स्थूल होती हैं । उन में से कुछ का प्रभाव हमारे कानों पर पड़ता है, तब हम शब्द सुनते हैं । यह शब्द भी वायु में उस के अणुओं के भीतर हलचल पैदा होने से प्रकट होता है, चाहे वह हलचल दो जड़ वस्तुओं का टकराकर पैदा की जाय और चाहे किसी जेतनप्राणी के वाग्यत्र द्वारा पैदा की जाय । इस तरह शब्द उत्पन्न करनेवाली जो हलचल पैदा की जाती है वह बड़ी ही स्थूल हलचल है । अणुओं की हलचल से गरमी पैदा होती है तब नापी जा सकती है, जब यह हलचल अधिक पैदा की जाय और भरसक ज्वनि में बदलने न दी जाय । जल ने पानी को तेजी से मथकर यह नाप लिया कि कितने यांत्रिक बल से गरमी की कितनी मात्रा पैदा की जा सकती है । इस प्रयोगसे यह सिद्ध हुआ कि मनुष्य अपना सामर्थ्य नपे हुए यांत्रिक बल में बदल देता है । उस से जल में जो हलचल पैदा होती है और अणुओं में अधिक वेग उत्पन्न करती है तो वह यांत्रिक बल गरमी में बदल जाता है, गरमी से बढ़कर/वही रोशनी में बदल जाता है । परन्तु परिवर्तन चाहे कितना ही हो सामर्थ्य की पूर्ण मात्रा में कमी-बेशी नहीं आती । वह ज्यो-क्री-न्यो बनी रहती है ।

पत्थर का कायला काम में लानेवाली पच्छाही उद्योगी दुनिया आजकल इस बड़ी चिन्ता में है कि जब कायलों को खाने खाली हो जायेंगी और करोड़ों बरस का सूर्य से लेकर इकट्ठा किया हुआ ताकत का खजाना खाली हो जायगा तो कल-कारखानों के लिये ताकत कहाँ से आवेगी ? इस समस्या को सुलझाने के लिए बहुत से उपाय सोचे जा रहे हैं । गिरता हुआ जल, बहता हुआ पानी, ज्वार-भाटा, सूरज की रोशनी, भूगर्भ की आँच इत्यादि सामर्थ्य के अनेक भण्डारों पर विचार किया गया है । परन्तु कायले के मुकाबिले में इन में से हर एक भण्डार बहुत छोटा जंचता है । परन्तु परमाणु के भीतर जितनी ताकत बन्द है, वह वेहद है । परमाणु सामर्थ्य का अटूट भण्डार है । फिर भी अभी तक वैज्ञानिक इस भण्डार

में हाथ लगाने का साधन नहीं पा सका है। इस विपुल धन को वह दूर से तलन्नाग निगाहों से देख रहा है, परन्तु कोई राह नहीं पाता जिस से वह बिना जाखिम के उसे निकाले और अपने क़ाबू में कर के उसे काम में लावे।

हम यह कह चुके हैं कि सामर्थ्य या ताकत के रूप तो बदलते रहते हैं परन्तु ताकत नष्ट नहीं होती। फिर वह हो क्या जाती है? वह खर्च हो जाती है या अपने अधिकार से बाहर निकल जाती है और फिर उसे हम काम में नहीं ला सकते। वह कहीं दूर नहीं चली जाती। यह सारा जगत सामर्थ्य का विशाल महासागर है जिस में से अत्यंत सूक्ष्म अंश हम लोगों को मिल सकता है और हम जब उस से काम ले लेते हैं तब वह उसी अनन्त महासागर में विलीन हो जाता है और फिर हमें नहा मिल सकता। हम लोहे को तपाकर सफेद कर दे और फिर उसे ज्यो-क्या-ज्यो छोड़ दे तो धीरे-धीरे उस की आंच निकलती जायगी और अन्त में वह उसी तापक्रम को पहुँच जायगा जिस पर उस के चारों ओर की चीजें हैं। यह गरमी, यह ताकत भी ताकत के उसी अनन्त महासागर में मिल गयी, और वह हमारे लिए अप्राप्य हो गयी। परन्तु इन सब बातों से यह भी स्पष्ट है कि सामर्थ्य सब जगह बराबर नहीं है, बल्कि जैसे पानी ऊपर से नीचे की ओर बहता रहता है उसी तरह सामर्थ्य भी बहता रहता है। यदि सामर्थ्य की मात्रा इस विश्व में सभी वस्तुओं में बराबर होती अथवा सब वस्तुओं में गरमी समान होती, तापक्रम एक-सा होता, तो हम गरमी का कुछ भी अनुभव न करते क्योंकि गरमी तो आखिर एक पदार्थ के ठण्डे और दूसरे के गरम होने से ही मालूम होती है।

गरमी बराबर वस्तुओं में से निकल-निकलकर विश्व के अनन्त देश में समाती जाती है और अप्राप्य होती जाती है। इस तरह हो सकता है कि किसी सुदूर भविष्य में हमारे जगत का तापक्रम समान हो जाय। इस का यह अर्थ न होगा कि वस्तुओं में सामर्थ्य रह ही न जायगा। जो सामर्थ्य वस्तुओं को धारण किये हुए है वह तो बना रहेगा और साथ ही जितना ताप सब वस्तुओं ने सोलकर अपने में मिला लिया है वह भी कहीं गया नहीं है। परन्तु सब का तापक्रम बराबर होने से अथ गरमीवाला सामर्थ्य अप्राप्य है। इस का यह अर्थ है कि सारे ससार में शक्ति के भरे रहते भी ससार का सारा काम बन्द हो जायगा। इसी अवस्था को हमारे हिन्दू शास्त्रों ने प्रलय-काल की “साम्यावस्था” कही है। प्रकृति के गुणों का वैपश्य ही तो सर्ग की रक्षा करता रहता है। दुनिया का काम चलता रहता है। वैज्ञानिकों ने हिसाब लगाया है कि ठण्डक की एक ऐसी दशा हो सकती है जिसमें अणुओं की गति भी विलकुल रुक जाय। यह ठण्डक गलने हुए बरफ से ०.७३ डिग्री नीचे होती है। इस से अधिक ठण्डक हो नहीं सकती। वैज्ञानिक कहते हैं कि कोई दिन ऐसा आवेगा जब कि सूर्य का चलन्त पिंड भी ठण्डा होकर गलने हुए बरफ से २.७३ अंश नीचे पहुँच जायगा।

परन्तु कोई नहीं जानता कि आगे किसी प्रकार से परमाणुओं में छिपी हुई शक्ति काम में लायी जा सके, अथवा जो सामर्थ्य अप्राप्य हो गया हो उसे किसी विधि से प्राप्ति किया जा सके, और इस तरह ससार को परम शून्य ताप तक पहुँचने और नाश हो जाने में बचाया जा सके।



## तीसवां अध्याय

### सापेक्षवाद द्वारा विचार-क्रान्ति

#### १—गुरुत्वाकर्षण

जो लोग समुद्र के किनारे रहते हैं वह ज्वार-भाटे का तमाशा अक्सर देखा करते हैं। यह बड़े अचरज की बातें मालूम होती हैं कि चन्द्रमा जो हम से २ लाख ३८ हजार मील दूर है और सूरज जो ६ करोड़ मील से भी ज्यादा दूर है हमारी धरती पर ऐसा खिचाव पैदा करे कि समुद्र में लहरे उठने लगे और धरती दोनों ध्रुवों पर चिपटी हो जाय और बीच में उस की तोड़ निकलती आवे। परन्तु यह बात आज विज्ञान से सिद्ध मानी जाती है और पहले-पहल न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्त के साथ-साथ ज्वार-भाटा के बिपय को भी प्रमाणित किया था।

हम धरती के उस भाग पर यदि विचार करें जिस पर प्रशांत महासागर का विस्तार है और यह मान लें कि यही भाग चन्द्रमाके सम्मुख पड़ रहा है तो हम सहज में समझ सकते हैं कि जल के ढीले और चंचल कणों पर चन्द्रमा का खिचाव ऐसा पड़ सकता है कि जल के चबूतरों और टीलों की तरह ऊँचा उठा दे। खिचाव तो सारी धरती पर पड़ता है परन्तु ठोस भाग पर खिचाव का वह प्रभाव नहीं पड़ सकता जो ढीले और स्वतंत्र जल पर पड़ सकता है। वैज्ञानिकों के तो यह भी अनुमान करने का हेतु है कि धरती के ठोस चिपड़ में भी ज्वार-भाटा के तरह की एक गति होती है। परन्तु जल भी सर्वत्र फैला और मिला हुआ है। इस लिये प्रशान्त महासागर के दूसरी ओर इसी तरह का जल का टीला बन जायगा। और यदि पृथ्वी का सारा ऊपरी तल जल की तरह तरल होता तो पृथ्वी के दैनिक चक्कर के साथ-साथ जगदव्यापी जल के दोनों टीले या उभार चौबीस घंटे में जगत् का चक्कर लगाया करते। यह भी सहज में सोचा जा सकता है कि इस प्रकार धरती के किसी भाग में भी समुद्र के जल का दो बार ऊँचे होना अथवा नित्य दो टीलों का उठना जरूरी है। ज्वार-भाटे के गुरुत्वाकर्षण वाले सिद्धान्त का यह मोटे-से-मोटा रूप है। परन्तु वास्तव में जो बातें देखी जाती हैं वह बहुत जटिल हैं और यह समस्या इतनी सीधी नहीं है

जितनी यहाँ समझायी गयी है। समुद्रतट का रहनेवाला यह भी प्रायः जानता है कि जैँची लहरे ठीक उसी समय नहीं उठती जिस समय चन्द्रमा म-याकाश या याम्योत्तर रेखा से गुजरता है। उनके उठने का समय कई घंटे पहले या पीछे हुआ करता है। परन्तु ज्योतिषी लोग हिसाब लगाकर बहुत पहले से जैँची लहरो के उठने का ठीक-ठीक समय बता देते हैं। यद्यपि यहाँ वह हिसाब तो नहीं दिया जा सकता और पूरे सिद्धान्त की व्याख्या नहीं की जा सकती तो भी इतना सहज में समझा जा सकता है कि अकेले चन्द्रमा ही नहीं खांच रहा है, सूर्य भी खांचता है। यद्यपि सूर्य का पिंड चन्द्रमा के पिंड से दो करोड़ साठ लाख गुना बड़ा है और इसलिये उसका खिंचाव अधिक होना चाहिये तथापि वह चन्द्रमा से ३८६ गुना अधिक दूरी पर है। इस दूरी के कारण उसका खिंचाव पिंड की इतनी बड़ाई होते हुए भी बहुत कम पड़ जाता है और चन्द्रमा का खिंचाव अधिक पास होने के कारण उसके दूने से अधिक मज़बूती का होता है। इसीलिए जब सूर्य और चन्द्रमा दोनों मिलकर खींचते हैं तो सबसे जैँची लहरे उठती हैं। उसे पूर्ण ज्वार-भाटा कहते हैं। और जब एक दूसरे के विरुद्ध खींचते हैं तब छोटी लहरे उठती हैं और उसे “लघु ज्वार-भाटा” कहते हैं। इन के सिवाय कई और कारण भी हो जाते हैं जिनसे विविध स्थानों में विविध प्रकार की लहरे उठती हैं।

हम पहले खंड में यह दिखा चुके हैं कि धरती की रचना के आरम्भिक युग में यह पिंड अत्यन्त वेग से चक्कर लगा रहा था। चक्कर इतना तेज था कि दो तीन घंटे में दिन और रात दोनों हो जाते थे। उस समय इतने वेग से चलने के कारण इस पृथ्वी से अनेक टुकड़ों का टूटकर उड़ने लगना स्वाभाविक है। चन्द्रमा उन्ही में से एक बहुत बड़ा टुकड़ा है जो पहले-पहल पृथ्वी से बिल्कुल रगड़ खाते हुए घूम रहा था। फिर धीरे-धीरे दूर होता गया और उसका चक्कर भी धीमा होता गया। धरती का भी चक्कर तब से बराबर धीमा होता आ रहा है। अब चौबीस घंटे का अहोरात्र है। चन्द्रमा का भी चक्कर ऐसा धीमा हो गया है कि वह प्रायः २६ दिनों में धरती की परिक्रमा पूरी करता है। पृथ्वी के भीमे होने में चन्द्रमा का खिंचाव और उससे उठनेवाली लहरे भी कारण हैं। यह लहरे पृथ्वी के चक्कर मारने में रुकावट डालती है और उसकी गति धीमी करती रहती हैं। पृथ्वी का चन्द्रमा और सूर्य के खिंचाव के विरुद्ध इन लहरों को बसीटते हुए चक्कर लगाना पड़ता है, जिससे चक्कर का वेग बराबर कुछ न कुछ घटता जाता है। दो चार हजार वर्ष में तो इसका पता नहीं लगता, परन्तु करोड़ों वर्षों में तो इस अत्यन्त थोड़े-थोड़े घटाव का बहुत बड़ा प्रभाव पड़ जाता है।

## २-सापेक्षवाद का रपात

गुरुत्वाकर्षण का सिद्धांत पाश्चात्य देशों में न्यूटन के समय से माना जाता है और भारत-वर्ष में उस के समय के कई सौ वर्ष पूर्व से अब तक ज्योतिष शास्त्र की जटिल से जटिल गणितियों के इसी सिद्धांत से सुलझाया गया है। परन्तु जर्मनी के प्रसिद्ध गणित-शास्त्री आलबर्ट आइंस्टीन ने अपने नये विद्वान्ता से विज्ञान का एक ठम क्रायापलट कर दिया है। उनकी यह धारणा है कि गुरुत्वाकर्षण केन्द्र शक्ति या बल या सामर्थ्य नहीं है। यह केवल “देश का एक गुण

या स्वभाव है। उनकी यह भी धारणा है कि प्रकाश भारवान् वस्तु है और उसके परमाणु या कण विशेष मात्राओं में नापे या तोले जा सकते हैं। और उनकी यह भी धारणा है कि प्रकाश की लहरों की गति मानने के लिये जो आकाशतत्त्व मान लिया गया है उसकी कोई आवश्यकता नहीं है। उन्होंने काल के एक चौथी दिशा या चौथा परिमाण माना है और गणित विज्ञान से अपनी इन धारणाओं के द्वारा प्रायः सभी नियमों को स्थापित कर दिया है और अनेक त्रुटियों को भी सुधार दिया है। यह सारे क्रान्तिकारी विचार ऐस्टैन के सापेक्षवाद के नाम से प्रसिद्ध हो गये हैं और इनसे वैज्ञानिक ससार में बड़ा उथल-पथल मच गया है।

एक सफेद कागज़ के तख्ते पर एक फुट लम्बी सीधी लकीर एक सेकड़ में एक पेन्सिल से हम खींचते हैं। हम समझते हैं कि यह भिक्कुल सीधी है और हमने इसे एक सेकड़ में साढ़े कागज़ पर खींचा है। परन्तु मान लो कि सूर्य के पिंड में रहनेवाला कोई प्राणी हमारी इस क्रिया को देख सकता है। उसने क्या देखा? कि हाथ में पकड़ी हुई पेन्सिल केवल एक फुट नहीं दौड़ी बल्कि पृथ्वी के धुरे पर वाले चक्कर के साथ एक बहुत लम्बी परन्तु झुकी हुई लकीर बन गयी। परन्तु इतनी ही बात नहीं हुई। धरती जो सूरज के चारों ओर चक्कर लगा रही है उसके साथ-साथ पेन्सिल लिये हाथ घूम गया है। और जहाँ केवल एक फुट लम्बी सीधी लकीर हम देखते हैं वहाँ सूर्य के पिंड वाले पुरुष के देखने में अन्तरिक्ष देश में पूरे चालीस मील वक्र या झुकी हुई लकीर दिखाई पड़ती है। अब जो कुछ उसने देखा वह ठीक है या जो हमने देखा वह ठीक है? ठीक दोनों ही हैं। हम भिक्कुल पास से देखते हैं और धरती के साथ दोनों तरह का चक्कर लगाते हुए देखते हैं। परन्तु सूर्य के पिंडवाला दर्शक धरती के चक्करों के बाहर से और नौ करोड़ मील से भी अधिक दूरी से देखता है। दोनों अपने हिसाब से ठीक देखते हैं और दोनों की दृष्टि अपनी-अपनी परिस्थिति से सापेक्ष है। गति और दिशा सदा देखनेवाले की स्थिति पर निर्भर है। किसी वस्तु को हम चलती हुई इसी लिये समझते हैं कि वह किसी दूसरी वस्तु से अधिक पास या दूर हो जाती है। अगर दूसरी वस्तु न हो तो पहली वस्तु को चल या अचल कुछ भी नहीं कह सकते। इसलिये गति का विचार सापेक्ष है। कभी-कभी दो रेलगाड़ियाँ एक ही दिशा में चलती हैं और हम तेज गाड़ी में बैठे होते हैं तो देखते हैं कि दूसरी गाड़ी मन्द गति से पीछे की ओर जा रही है। परन्तु आदरवाला यही देखता है कि एक गाड़ी दूसरे के साथ चली जा रही है। देखना दोनों का ठीक है और दोनों का विचार अपनी स्थिति से सापेक्ष है। इस तरह गति और दिशा देखनेवाले के लिये सापेक्ष है।

हम रेलगाड़ी में बैठे हुए हैं और सारी खिड़कियाँ बन्द हैं। गाड़ी बहुत तेज चली जा रही है, मगर रास्ता सीधा है और वेग समान है, गाड़ी हिल नहीं रही है। ऐसी दशा में यह पता नहीं लगता कि गाड़ी चल रही है या नहीं। जब तक गाड़ी से बाहर की किसी चीज से हम मिलान न करें तब तक न गति का पता लग सकता है, न दिशा का। खिड़की खोल दी और दूसरी गाड़ी गुजरती हुई देख पड़ती है तो यह कहना मुश्किल होता है कि वस्तुतः हमारी गाड़ी चल रही है या दूसरी अथवा कौन सी गाड़ी खड़ी है या कौन हमारे साथ या हमारे

विपरीत दिशा में दौड़ रही है। सापेक्षवाद देखनेवाले की स्थिति के अनुसार विचार करनेकी विधि है। हमने यह छोटे-छोटे उदाहरण विचार के दृग के दिखाने के लिये दिये हैं। वस्तुतः ऐस्टैन के विचार बड़े गम्भीर और दुरूह हैं।

भारतीय वेदान्तवालों के निकट देश, काल और वस्तु का विचार नया नहीं है। इन्हीं पर ऐस्टैन ने भी विचार किया है। उनका कहना है कि देश की कल्पना भी सापेक्ष है। देश में अगर कोई वस्तु न रह जाय तो नितान्त शून्य देश हमारे विचार में आ नहीं सकता। देश में वस्तुओं की कल्पना ही हमें देश का मान कराती है। अगर हमारा सारा दृश्य जगत् दबकर नारंगी सा छोटा हो जाय तो उसके भीतर की सारी चीजें उसी अनुपात से छोटी हो जायेंगी। फल यह होगा कि मूर्य की दूरी तब भी हम से ६॥ करोड़ मील ही रहेगी। इसलिये बड़ाई छोटाई या परिमाण भी सापेक्ष है।

अगर कभी कोई घटना न हो तो समय कहाँ रह जाय ? उस का पता कैसे लगे ? जिस तरह गज और हाथ से हम दूरी नापते हैं उसी तरह घड़ी की सुई की चाल से हम समय नापते हैं। वस्तुतः देश क्या है, कितना है, या काल क्या है, कितना है, इसका कोई पता हम को नहीं है। यह सोच लेना कि दो घटनाओं के बीच में जितना समय था जितनी दूरी लगती है सदा बराबर ही होती है, भारी भूल है। हर देखनेवाला अपनी तरह पर विचार करता है। हर एक का अन्दाजा अलग अलग होता है। समय के लिये हम नपना क्या बनाते हैं ? वह तो किसी वस्तु की एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक गति मात्र है चाहे वह वस्तु एक सूई हो या एक ग्रह।

परन्तु यह गति और देश तो सचमुच कोई वस्तु नहीं है बल्कि देखनेवाले की सापेक्ष दृष्टिमात्र है। यदि किसी अज्ञात शक्ति के सहारे इस दृश्य जागृत की सारी घटनाएँ एक हजार गुना अधिक धीमी हो जायें तो क्या होगा ? बढ़िया जितनी देर में पाँच हजार मिनिट की दूरी तय करेगी या जितनी देर में हम एक हजार बार सास लेते उतनी देर में एक बार सास लेंगे। दिन, रात, महीने, ऋतु पौषों का अकुर निकलना और बढ़ना जीव-जन्तुओं की सारी क्रियाएँ, जीवन-मरण, सब कुछ एक हजार गुना ज्यादा सुस्त हो जायगा। हमारा जीवन एक हजार गुना अधिक लम्बा हो जायगा। यह सब होते हुए भी किसी को रती भर यह पता न लगेगा कि समय में कुछ भी ढेर-फेर हुआ है। ५५ ऐस्टैन ने यह प्रमाणित कर दिया है कि देश और काल सब सापेक्ष है और असल में यह गुणमात्र हैं जिन का हम वस्तुओं पर आरोप करते हैं। ऐस्टैन यह भी कहता है कि किसी पदार्थ की लम्बाई, चौड़ाई और मोटाई, और देखने में वह जितने देश में अमाया हुआ है वह सब देश, उस पदार्थ के वेग पर निर्भर है। किसी वस्तु का रूप और उस की बड़ाई-छोटाई उस की गति की दिशा पर और वेग पर निर्भर है। यह सब बातें एक सापेक्षताके विचार पर निर्भर हैं।

---

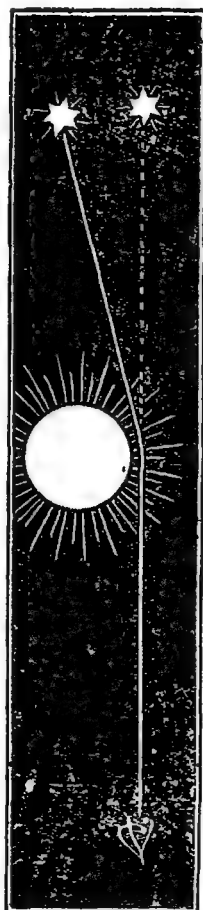
५५ “मास दिवसकर दिवस मा भरमु न जानइ कोइ” रामचरितमानस के इस दोहे की गुथी ऐस्टैन के सापेक्षवाद से खूब सुजग्न सकती है।

### ३-गुरुत्वाकर्षण पर नया विचार

ऐस्टैन का विचार है कि गुरुत्वाकर्षण कोई शक्ति या बल नहीं है। यह केवल देश का एक गुण है। इसे समझने के लिये कल्पना कीजिये कि आकाश के किसी सुदूर अन्तरिक्ष देश में किसी स्वतंत्र तारे की तरह आप का कमरा अकेला निश्चल शून्य देशों में स्थिर है, उस के भीतर आप बैठे हुए हैं, तो वहाँ आपके शरीर में कोई भी भार नहीं हो सकता। आपके पाँव नीचे धरती के नहीं दबावेगें और अगर आप एक गेंद छुट की ओर फेंके तो वह छूट में जाकर रुक जायगा और वहीं रह जायगा। एक भारी चीज कमानी-बाले काटे पर लगा दीजिये तो भी कमानी नहीं खींचेगी क्योंकि खिंचने के लिये उस में बोझा नहीं है। अब यह मान लीजिए कि आप का कमरा उस देश में ठीक वैसे ही बढते हुए वेग से चलने लगा जिस बढते हुए वेग से धरती पर कोई चीज गिरती है। अब क्या होगा ? उस कमरे का फर्श आप के पाँवों के ऊपर की तरफ दवाने लगेगा और गेंद के पकड़ लेगा परन्तु यह पकड़ना ऐसा मालूम होगा कि गेंद गिर गया है। अब कौटा जो ऊपर की तरफ लगाया हुआ है ठीक ठीक तौलने लगेगा। कोई ऐसा प्रयोग नहीं है जिसे आप करके जान सके कि आप का कमरा निरंतर बढते हुए वेग से दौड रहा है या स्थिर है और सब चीजों के अपनी ओर खींच रहा है। आपको तो यही ख्याल होगा कि कमरे में आकर्षण शक्ति है। परन्तु आप की यह भारी भूल हो सकती है। इसी तरह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के सम्बन्ध में भी हमारी ऐसी ही भूल हो सकती है। इस प्रकार के सापेक्ष विचार से इस में तो सन्देह नहीं रह जाना कि गुरुत्वाकर्षण के समझने की ओर भी विधिया हो सकती हैं।

न्यूटन ने पेड से सेव गिरते देखा तो समझा कि धरती उसे खींचती है। ऐस्टैन कहना है कि सेव इसलिए गिरता है कि जहाँ कहीं पदार्थ होता है वहाँ स्वयं देश ही बक्र हो जाता है। एक बहुत थोड़े नतोदर दर्पण में कहां सीधी रेखाएँ नहीं होती और उस पर कोई चीज चलायी भी जाय तो बक्र रेखा में ही चलेगी। एक नतोदर कमरे के ठीक बीचो-बीच एक तकिया पड़ा हुआ है। उस कमरे में भीत के पास जिस ही ओर गोली फेंके, वह लौटकर तकिये के पास आ जाती है। देखने में ऐसा मालूम होगा कि तकिया हर तरफ से गोली के खींच लाता है। परन्तु असल बात यह है कि कमरे का फर्श कुछ नतोदर है जैसे एक चिलमची। इसी से गोली तकिये के पास चली आती है। वास्तव में तकिया से उस से कोई सम्बन्ध नहीं है। इसी तरह देशमात्र बक्र है और इसीलिये जितनी चीजे देश के भीतर चल रही हैं सब की ही वक्र गति है। यहाँ तक कि प्रकाश भी वक्र गति से चलता है। हम मौलिक ससार में जो कुछ हमारे जानने में आता है, देश काल वस्तु से मिलकर बना हुआ है। यह तीनों एक ही सच्चा के तीन पहलू हैं। वस्तुमात्रा देश काल के भीतर चल रही है, भ्रसक सीधे ही रेखा में चलती है, परन्तु वक्रता के क्या करे। देश और काल में एक साथ ही स्थिति-परिवर्तन मात्र गति है। जितनी ही अधिक वस्तु की सच्चा होती है उतनी ही अधिक वक्रता देश में आती है। देश काल के भीतर वस्तु-सत्ता के होने से वक्रता के बढ जाने का ही नाम गुरुत्वाकर्षण है। पृथ्वी सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्त

मार्ग में घूमती है, इसलिये नहीं कि सूर्य उसे इस प्रकार खींच रहा है बल्कि इसलिये कि सूर्य के महापिण्ड के होने से देश काल में वक्रता बढ़ गयी है। इसीलिए देश के भीतर गति करते



चित्र १५१—“सूर्य के ठीक पीछे रहनेवाले चारे का प्रकाश उस के पास से झुककर हमारी आँखों तक पहुँचेगा”, यह बात ग्रहण के समय प्रत्यक्ष हो गयी।  
[ जार्ज न्यून्स की अनुमति से ] [ टामसन से ]

हुए भूषण के लिये चलने का सबसे निकट का और सीधा मार्ग दीर्घवृत्ताकार है। इसलिये गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्त की कोई आवश्यकता नहीं है। असल बात यह है कि वस्तुकी अधिकता से देश की वक्रता बढ़ जाती है। सूर्य के ठीक पीछे रहनेवाले तारे का प्रकाश उस के पास से भुक्कर हमारी आँखों तक ठीक उसी तरह पहुँचेगा जैसे कि रेलगाड़ी कभी-कभी घूमकर आया करती है। यह बात पूर्ण ग्रहण के समय आँखों से देखी जा सकती है और फोटो ली जा सकती है। इस तरह तारा अपनी सच्ची जगह से हटा हुआ जान पड़ेगा। लगभग पन्द्रह बरस के हुए कि ग्रहण के समय में ठीक यही बात देखी गयी और ऐन्स्टैन ने पहले से हिसाब निकालकर तारे की जो स्थिति बतायी थी वह भविष्यवाद बिल्कुल ठीक निकला।

निष्कर्ष यह निकला कि गुरुत्वाकर्षण देश का एक गुण या धर्म है और वस्तु की कोई शक्ति नहीं है।

### ४-वक्रता की समस्या

प्राचीन उकलैदस के रेखागणित का यह सिद्धान्त है, कि जिस रेखा के एक अतिम बिन्दु की सीध में दूसरे अतिम बिन्दु को इस तरह पर रख सके कि पहले बिन्दु के पीछे दूसरा इस तरह पर छिप जाय कि सारी रेखा अदृश्य होकर एक बिन्दु ही दिखाई पड़े तो वह रेखा सीधी रेखा होगी।\* यह परिभाषा स्पष्ट ही इस बात पर अवलम्बित है कि प्रकाश की किरण सीधी ही रेखा में चलती है। परतु अभी हम देख चुके हैं कि प्रकाश का भी सीधी रेखा में चलना आवश्यक नहीं है। इसलिये जिसे रेखागणित में सीधी रेखा कहते हैं वह शुद्ध कल्पना है क्योंकि अब देश का एक गुण ही वक्रता है तब सीधी रेखा वास्तव में कभी हो नहीं सकती। यह विषय बहुत कठिन है। परतु हम कोशिश करेंगे कि पाठकों को भरसक कुछ समझ में आ जाय।

हम वस्तुओं के तीन परिमाण जानते हैं और उसी के भीतर हमारा जीवन है। यह तीन परिमाण हैं लम्बाई, चौड़ाई, और मोटाई। जितनी वस्तुएँ हैं सब में यह तीन बातें जरूर पायी जाती हैं। परतु मोटाई के लिये मान लो कि कुछ ऐसे प्राणी हैं जिन के शरीर में लम्बाई और चौड़ाई तो है परतु मोटाई नहीं है। उन्हें मोटाई की खबर भी नहीं है। उन की दुनिया में लम्बाई और चौड़ाई यही दो चीजे हो सकती हैं। न तो वह ऊँचाई या गहराई का पता रखते हैं और न वह एक रेखा को लाप कर दूसरी रेखा तक पहुँच सकते हैं। क्योंकि लापने में ऊँचाई का पता होना जरूरी है। वह सीधे चल सकते हैं। परतु जहाँ उन्हें रेखा मिलेगी वहाँ उन की गति रुक जायगी। वह अवश्य ही सीधी रेखा के सिवाय कुछ नहीं जानते। वह समानांतर रेखा खींच सकते हैं और अवश्य ही उन के निकट दो बिन्दुओं के बीच में सब से छोटी रेखा श्रृंखला ही होगी और ऐसी रेखा इन्हीं दो बिन्दुओं के

---

\* उकलैदस के धरबी संस्करण का अनुवाद जबपुर के सम्राट जगन्नाथ ने संस्कृत में किया है। उस में श्रृंखला की यही परिभाषा दी गयी है।

बीच में एक ही हो सकती है। अब ऐसे ही किसी प्राणी को ठीक चपटे तल से उठाकर एक गोले के ऊपर रख दो। हम गोले पर अब वह प्राणी सीधी रेखा में रेगेगा और सीधे बराबर चलेगा तो जहाँ से चला था वहीं लौट आवेगा। कागज के चपटे तल पर उस की रेखा अनंत होती है और वह कभी जहाँ से चला था वहाँ लौट नहीं सकता। उस की समझ में गोले पर की रेखाएँ भी विल्कुल सीधी ही होंगी। परन्तु वह ऐसी समानान्तर कई सीधी रेखाएँ बना सकेगा जो दो बिन्दुओं के बीच में होंगी और जो नाप में सब से छोटी रेखाएँ समझी जायेंगी। आज कल के रेखागणित में यह परिभाषा दी हुई है कि दो बिन्दुओं के बीच में सब से कम दूरी श्रृंखला रेखा की होती है और इस प्रकार की रेखा एक ही हो सकती है। परन्तु इस प्राणी को यह पता चलेगा कि दो बिन्दुओं के बीच में सब से कम दूरी रखने-वाली अनन्त रेखाएँ हो सकती हैं और उसके निकट सब की सब रेखाएँ विल्कुल सीधी होंगी। चपटे तल पर केवल दो श्रृंखला रेखाओं से देश का कोई भाग बंद नहीं हो सकता था। परन्तु गोले के ऊपर उस प्राणी को यह प्रतीत होगा कि दो रेखाओं से देश का एक भाग विल्कुल बंद जाता है। अब हम उन्हीं प्राणियों की स्थिति में अपने को रख कर देखें तो हम को जान पड़ेगा कि धरती की अक्षांश और देशान्तर रेखाएँ वस्तुतः बन्द होते हुए भी हमारे लिये क्यों विल्कुल सीधी हैं और सीधी रेखा अगर अनन्त देश तक बराबर बढ़ायी जाय तो क्यों अपने पहले बिन्दु पर आकर मिल जायगी। यदि वह कल्पित प्राणी रेखागणित ठीक ६ ठीक जानते हैं तो जरूर यह कहेंगे कि हमारा देश अवश्य ही बन्द है और बक्रता के कागसी ही यह सब बाते होती हैं। साथ ही वह इस बक्रता के ठीक-ठीक नाप भी लेंगे। ऐस्टैना हो कहना है कि देश के सम्बन्ध में हमारे ठीक विचार भी इसी तरह के होंगे। इस ठीकी है। बक्रता प्रधान गुण है। इसी के कारण पदार्थ-मात्र बक्र या गोलाकार होकर निरन्तर बली हुई गति करता रहता है। बक्रगति होने से गति का मार्ग अनन्त नहीं है, सान्त है। जल-भिन्न देश हमारे लिये अनन्त नहीं है, सान्त है। हम निरन्तर सीध में एक ही ओर चले हैं। जहाँ से चले थे वहीं फिर पहुँच जायेंगे। पृथ्वी आदि ग्रह, चन्द्रमा आदि उपग्रह, नक्षत्रों पर तारे सभी पिंड अपने-अपने सान्त देश में निरन्तर चक्कर लगाते रहते हैं। इनमें से और एक देश अनन्त नहीं है। परन्तु प्रत्येक की गति सान्त देश में होते हुए भी देश स्वयम् संचित समय है और अनन्त है। यह बक्र ठीक गोलाकार नहीं है। अंडाकार होने की इनमें अधिकतम समय देख पड़ती है। एक तारे से प्रकाश की किरण चलती है तो तारे विश्व में घूम लगेगा। उसी तारे तक पहुँच जाती है। यदि हम सीधे न चल कर इधर-उधर भटक के न। परन्तु कि देश की सीमा का पता लग सके तो हम निराश होंगे कि कहीं उसका अन्त न ज्ञेयवाद से परन्तु यदि हम सीधे किसी दिशा को चलते जायें तो फिर अन्त में वहीं पहुँच जायेंगे। यह चले थे। इस तरह देश तो अनंत है परन्तु वह अंडाकार है या बक्र है। इसलिये ह-उतना ही किसी पिंड का मार्ग अनंत नहीं हो सकता।

१ में प्रकाश

। गाडी की

## ५-सापेक्षवाद और देश-काल-वस्तु की एकता

मान लो कि कोई देवदूत जो शुद्ध बुद्धि रखनेवाला किसी दूसरी सृष्टि का प्राणी है,

अधिक



एकाएकी इस जगत् में आ गया और एक वाग में होश में आकर उसने आँखें खोलीं। उसे इस सृष्टि का विलकुल पता नहीं है। वह आँखें खोलते ही देखता है कि सामने कुछ दूरी पर एक सुंदर गुलाब का फूल है जिस पर एक मोरा बैठा हुआ है। देखने में उसे मोरा फूल और पेड़ एक ही जान पड़ता है। उसे मालूम नहीं है कि मोरा और फूल अलग अलग चीजे हैं। वह अपने को फूल से दूर, फूल को वहाँ और अपने को यहाँ पाता है। थोड़ी देर बाद मोरा जब उस पर से उड़ता है और देवदूत के अग पर बैठ कर काटता है, उस समय देवदूत को यह पता लगता है कि पहले फूल और काला मोरा एक चीज थी, अब दा चीजे हो गयीं। इस तरह यहाँ वहाँ से देश, और तब आँखें अब से काल का विचार पैदा हुआ। परंतु देवदूत ने यह वेत्ता कि मोरा वही है जो फूल पर बैठा था। इसलिए उसे यह पता चला कि मोरा ऐसी वस्तु है जो देश और काल दोनों में बराबर रहता है। अर्थात् देश के भिन्न-भिन्न अंगों में और काल के भिन्न-भिन्न अंशों में मौजूद रहता है। इस प्रकार देवदूत ने देखी तो एक ही घटना, एक ही बात अर्थात् वस्तु का बराबर बना रहना,—वस्तु की सत्ता,—और इसी वस्तु की सत्ता को उसने तीन नाम दिये, वस्तु, उसका देश में होना, उसका काल में होना। उसने जिस के तीन विभाग किये वह वास्तव में एक ही है। इस एक का विस्तार चार दिशाओं में है। लम्बाई, चौड़ाई और मोटाई यह तीन दिशाएँ तो देश की पड़ती हैं और चौथी दिशा सत्ता अर्थात् बराबर बना रहना यह काल की दिशा है। देश की तीन दिशाओं का तो हम को इसलिये अनुभव है कि हम देश की तीनों दिशाओं में रहते और भी सीधे घूमते हैं, परंतु काल की एकही दिशा का ज्ञान इसलिये है कि जन्म से मरण तक हमारी कहते हैं काल की एक ही दिशा में निरंतर चलती रहती है। जिस तरह दो ही दिशाओं का वास्तव में चलनेवाला प्राणी, जिस का उदाहरण हमने पिछले प्रकरण में दिया है, ऊँचाई या पाठको की नीचाई की कल्पना नहीं कर सकता, उसी तरह काल की और दिशाओं की कल्पना कर सकता है। देश और काल वस्तु की सत्ता के दो पहलू हैं जो उससे कभी अलग तीन परिमाणों में। जो घटना होती है वह किसी देश और काल के भीतर ही होती है। जल्द पायी उस सब से बड़े महत्व की बात जो एन्स्टीन ने ब्रह्म निकाली वह यह है कि हर दो शरीर में लगेनेवाले के लिए—यदि दोनों अनुभव करनेवाले की स्थिति भिन्न-भिन्न है—दो ही देश और काल का अन्तर लगता है वह एक ही नहीं होना। मान लो कि या गाहराई, तीसरी का निर्णय करनेवाले दो तरह के हैं। एक तो फीते के पास खड़े हैं और हैं। क्योंकि वे घटा पीछे मौ मील के हिसाब से आकाश में उड़ रहे हैं। दोनों की घड़ियाँ जहाँ उन्हीं के मिली हुई हैं। विमानवाले के पास बड़ी अच्छी दूरबीनें हैं। एक आदमी निवाय कुछ के पास पहुँच जाता है। उस जगह खड़े निर्यायक एक स्वर से कहते हैं कि विदुओं के दोड़ ग्यारह सेकंड में हुई परंतु विमान पर बैठे हुए निर्यायक दोनों में से एक में हो सकते। यह मत-भेद निश्चित है और ठीक-ठीक हिसाब पर अवलंबित आधारतया यही मालूम होता है कि खड़े और उड़ने हुए निर्यायको के देश की नाप में अंतर नहीं पड़ सकता। असल बात यह है कि जितना कुछ कि वास्तविक में है वह हर देखनेवाले की दृष्टि से देश और काल के मिल जाने से एक विशेष ढंग पर

अनुभूत होता है। देश और काल इस तरह पर परस्पर मिले हुए हैं कि हम विभेद नहीं कर सकते। परन्तु अपने सुभीते के लिए अपनी-अपनी दृष्टि से देश और काल का अंतर निकाल लिया करते हैं। परन्तु यह आवश्यक नहीं है कि हर आदमी सदा एक ही तरह से देश और काल का भेद किया करे। जिस तरह एक ही घटना के सबब में दो व्यक्तियों की दो भिन्न रायें हुआ करती हैं। उसी तरह से देश और काल के सबब में आदमी-आदमी में अनुभव का भेद हो सकता है। हमने जो दौड़ की वाजीवाला उदाहरण लिया है उसमें दोनों प्रकार के निर्यायकों में तभी मतभेद हो सकता है जब उनके देखने और नापने के यन्त्र साधारण रीति से परम विशुद्ध हों। वास्तविक बात यह है कि इस भूतल के ऊपर जितना वेग हम उत्पन्न कर सकते हैं उस से देश काल के नाप में वह अंतर नहीं पड़ सकता जिस का हमारे सूक्ष्म-से-सूक्ष्म यन्त्रों को पता लग सके। देश और काल के नाप में अंतर पड़ने के लिये हमें हजारों मील प्रति सेकंड का वेग चाहिये। सूर्य के चारों ओर पृथ्वी घटे में ७० हजार मील चलती है। यदि विमानवाले निर्यायकों की गति भी इसी वेग की होती तो स्थल पर खड़े निर्यायक की घड़ी दिन भर में केवल १।२३०० सेकंड सुस्त होती और एक फुट रुक केवल इंच का पौने दो करोड़वाँ अंश कम जान पड़ता। परन्तु यदि हमसे भी अधिक वेग से विमान चल सकने, मान लो कि एक सेकंड में १,६१,००० मील चलते तो घड़ी बारह घंटे सुस्त हो जाती और फुट रुकर ६ इंच का लगता। और अगर एक लाख छियास हजार मील प्रति सेकंड चलते तो घड़ी तो विलकुल बन्द दीखती और फुटरुल लापता हो जाता। यह प्रकाश का वेग है। इस से अधिक वेग की कल्पना असंभव समझी जाती है। देश और काल की अलग-अलग सत्ता तो कल्पना-मात्र है परन्तु दोनों का एक में मिली हुई दशा में मानने का तो सभी तैयार हैं। चाहे जो हो सम्मिलित देश-काल को भिन्न-भिन्न विधियों से अलगगाने में मतभेद हो सकता है, परन्तु एक में ममझने में मतभेद नही है।

ऐस्ट्रॉनॉमी का सापेक्षवाद केवल दार्शनिक कल्पना नहीं है। वह वैज्ञानिक प्रयोगों पर अवलम्बित है और गणित द्वारा सिद्ध किया गया है। रेलगाड़ी अगर ठहरी हुई है और एक चिड़िया उसकी लम्बाई भर एक सिरे से दूसरे सिरे तक उड़ जाती है तो एक निश्चित समय लगाती है। यदि गाड़ी चल रही हो और चिड़िया की ओर आती हो तो बहुत कम समय लगेगा। यदि चिड़िया से गाड़ी दूर भाग रही हो तो चिड़िया को ज्यादा समय लगेगा। माइकेल्सन और मोर्ले ने इसी तरह का प्रयोग प्रकाश के वेग के सम्बन्ध में किया। परन्तु वेग समान ही पाया। यह रहस्य सम्झ में नहीं आया। परन्तु ऐन्स्टीन के सापेक्षवाद से इसकी पूरी व्याख्या मिल जाती है। हम गाड़ी से ही उड़ने की दूरी और समय नाप रहे हैं परन्तु देश और काल की नाप हमारी गति के अनुसार बदलता रहता है और ठीक उतना ही बदलता है जिस से कि लेखे की कमी वेशी ठीक पूरी हो जाती है। और हर हालत में प्रकाश का वेग नाप में एक सा ही ठहरता है। गाड़ी चाहे कितनी ही तेज जा रही हो। गाड़ी की तेज़ी जो अधिक से अधिक हो सकती है वह प्रकाश के वेग के सामने नगण्य है।

सापेक्षवाद और भी विचित्र बातें बताता है, पदार्थ का केन्द्र पिंड जितने ही अधिक वेग से चलेगा उतना ही उसका भार बढ़ेगा। साधारण वेगों पर यह बात नहीं मालूम



## इक्कीसवां अध्याय

### रसायन के चमत्कार

#### १—विश्व की सूक्ष्म ईंटों की जांच

घर गृहस्थी में हम सैकड़ों तरह की चीजें देखते हैं खाने-पीने की चीजों में चावल, दाल, आटा, गी, शकर, मैदा, जलाने के लिये लकड़ी, तेल, पहनने के कपड़े और बैठने-सोने आराम करने के लिये लकड़ी, बांस, रस्सी, नेवाड़ आदि के बने हुए चौकी, मोढ़े, खाट, पलंग, और चीजों के रखने के लिये अलमारियों खूटिया आदि, जितनी चीजें हम गिना सकते हैं सब देखने में तो भिन्न चीजें हैं परन्तु रसायन-विज्ञानी से पूछा जाय तो वह हमारे समझने लायक शब्दों में तो कहेगा कि इन सारी चीजों में जो तुम गिना गये हो, दो वस्तुएँ प्रधान हैं, कोयला और पानी। मतलब यह कि इन सब चीजों में मुख्य रीति से कोयला पानी ही सब से अधिक है। परन्तु विज्ञान की दृष्टि से पानी भी ओपजन और उज्जन, इन दो पदार्थों से बना है। सारांश यह कि जितने पदार्थ हमने गिनाये वह सब के सब तीन मूल पदार्थों से बने हैं, उज्जन-ओपजन और कोयला या कर्बन, क्योंकि रसायन-विज्ञानवाले जिस मूल पदार्थ का नाम कर्बन देते हैं, वह शुद्ध कोयला ही है। परन्तु जिस धरती पर हम रहते हैं और हमारा घर है वह धरती और हमारे घर की दीवारें ईंट, चूना और पत्थर आदि की बनी हुई चीजें उन गिनायी हुई चीजों से कुछ भिन्न हैं और इन में अधिक भाग उज्जन ओप-जन आदि के सिवाय सिलिकन का भी है। रसायन-विज्ञानवालों ने पृथ्वी पर मिलनेवाले सभी पदार्थों की जाँच की है। इतना ही नहीं, जहाँ से रोशनी आती है उन अनन्त दूरी पर से टिम-टिमानेवाले तारों और नीहारिकाओं में कौन-कौन से तत्त्व या मौलिक पदार्थ मौजूद हैं इस बात का भी पता रसायन-विज्ञानियों ने लगाया है और अन्त में यह निष्कर्ष निकाला है कि सारे विश्व में जहाँ तक विज्ञानी के करणों और उपकरणों की पहुँच है, वहाँ तक कुल सच्चाई से लेकर बानवे तक मूल पदार्थ या तत्त्व हैं जिन के संयोग और मिश्रण में विश्व की असंख्य वस्तुएँ, सजीव और निर्जीव, जड़ और चेतन, चर और अचर, सभी बनी

हुई हैं। इस विश्व की बड़ी भारी इमारत में जो ईंटें लगी हुई हैं उन की चर्चा हम पिछले अध्यायों में कर आये हैं। यह विश्व वस्तुतः विद्युत् का बना हुआ है जिस के दो कण विद्युत्करण और प्रकण हैं। प्रत्येक परमाणु में एक प्रकण और एक या अनेक विद्युत्प्रकण हैं। और हर एक अणु में एक या अनेक परमाणु हैं और हर एक पदार्थ का छोटे-से छोटा टुकड़ा असंख्य अणुओं का बना हुआ है। संस्कृत के व्याकरण में माहेश्वर सूत्रों में केवल तैत्तलीस अक्षर गिनाये हैं। इन्हीं तैत्तलीस से मिलकर असंख्य शब्द बनते हैं और इन्हीं शब्दों से विविध विषयों और विचारों पर लिखे हुए बड़े विशाल ग्रन्थ हैं। चारों वेद चारों उपवेद छंदा अग्न आदित्यो स्मृतिषा चारहों दर्शन, आठारहों पुराण, आठारहों उपपुराण अग्रणीत तन्त्र तो धार्मिक साहित्य के हैं। इन के सिवाय रामायण, महाभारत, आदि इतिहास ग्रन्थ और चौसठों महाविद्यालयों के सम्यन्ध का अपरिमित साहित्य इन्हीं थोड़े से अक्षरों की करामात है। उन्नी तरह यह सारा विश्व इन्हीं सत्तासी तत्त्वों के मेल से अत्यन्त विविध और असंख्य प्रकार का बना हुआ है। यह अद्भुत अनेकता और विविधता केवल एक पदार्थ से उत्पन्न हुई है और वह पदार्थ विद्युत् है।

धनाणु और ऋणाणु दोनों प्रकार के विद्युत्कण एक से गुण रखते हैं। विद्युत्कणों की भिन्न संख्याएँ भिन्न गुणोंवाले परमाणु बनाती हैं। विविधता का आरम्भ यहीं से होता है। एक ही प्रकार के विद्युत्कणों से बने हुए सत्तासी तत्त्व एक दूसरे से भिन्न गुण रखनेवाले हैं। इन तत्त्वों के भिन्न-भिन्न गुणोंवाले अणुओं के मेल से असंख्य प्रकार के विविध गुण-वाले पदार्थ बने हुए हैं। परन्तु सभी तरह के पदार्थों में यह बात देखी गयी है कि हर एक तीन अवस्थाओं में रह सकता है, घन, द्रव और वायव्य। यह सभी जानते हैं कि जल का ठोस रूप बरफ है, द्रव रूप पानी है और वायव्य रूप भाप है। और यह भी सब को मालूम है कि गरमी पहुँचाने से बरफ से पानी और पानी से भाप बन जाता है और ठंडा करने से भाप से पानी और पानी से बरफ बन जाता है। घन में पदार्थ के अणु अधिक पास-पास होते हैं और बहुत कम वेग से स्पन्दन करते रहते हैं। द्रव में अणु कुछ दूर-दूर रहते हैं और कुछ अधिक वेग से स्पन्दन करते हैं। यही वेग और परस्पर की दूरी बढ़ने से घन की स्वाभाविक दृढ़ता बदलकर द्रव की तरलता और बहाव के रूप में दिखाई पड़ती है। वायव्य में अणु अधिक दूर-दूर होते हैं और अधिक वेग से स्पन्दन करते हैं। इसलिये इस में तरलता बढ़ी हुई है और चारों ओर गैजने का गुण रखती है।

इन सत्तासी भूल पदार्थों के परमाणुओं के मेल से संयुक्त पदार्थ के बनने में समूचे परमाणु ही मिलते हैं। परमाणुओं के टुकड़े नहीं होते, और न टुकड़ों के मेल से संयुक्त पदार्थ ही बनता है। जल का एक अणु दो परमाणु उब्जन और परमाणु ओषजन से मिल कर बनता है। जल कहीं से भी लिया जाय उस के अणु इस तरह बने हुए मिलेंगे। शुद्ध गन्ने की शक्कर के एक अणु में कर्वन के बारह उब्जन के बारह और ओषजन के ग्यारह परमाणु मिले हुए होते हैं। इसी तरह शुद्ध खड़िया मिट्टी के एक अणु में एक परमाणु खटिकम् एक परमाणु करबन, और तीन परमाणु ओषजन मिले हुए होते हैं। इस से कम या अधिक से खड़िया मिट्टी नहीं बन सकती। इस तरह से अलग-अलग गुण रखने-

कर उड़ा दे तो चीनी भी मिल सकती है। परन्तु केयला और पानी के संयोग से चीनी बनी है और पानी स्वयं उब्जन और ओपजन नाम के दो वायव्यों के मिलने से बना है, यह बातें जल्दी समझ में नहीं आती। वालू और चीनी का मिश्रण चाहे जितना चाहे जिस परिमाण में चाहे मिला लो। परन्तु चीनी में केयले और पानी का परिमाण विल्कुल निश्चित है। घट-बढ़ नहीं सकता। पानी में भी दो आयतन उब्जन से एक आयतन ओप-जन का मिला हुआ है। तौल में भी उब्जन का एक भाग और ओपजन के आठ भाग मिलने से ही पानी बनता है। इससे कमोवेश में मिश्रण मले ही बन जाय, परन्तु जल नहीं बन सकता। मिश्रण को तो हम सहज में अलग कर सकते हैं पर जल जैसे संयुक्त-पदार्थ को तोड़कर मौलिकों में परिणत कर देना जरा कठिन काम है। फिर भी मिश्रण और यौगिक में मेद समझ लेना कभी-कभी कठिन हो जाता है। जिस वायु में हम सास लेते हैं उस में सात मौलिक और दो यौगिक वायव्य मिले हुए हैं। परन्तु ऐसा जान पड़ता है कि सारा वायु-मण्डल एक-रस है। इसी तरह जो जल साधारणतया शुद्ध और निर्मल समझा जाता है उस में हवा बुली हुई है और अनेक वन-वस्तुएँ उस में बुली हुई हैं। पीने लायक पानी में जो ईन्फू मिठास है उस का कारण है बुली हुई वायु। विश्लेषण द्वारा मिल-मिल स्थानों के पेय जलों में भी लवण आदि अनेक वस्तुएँ बुली पायी गयी हैं। सच तो ये हैं कि जल ऐसा प्रचंड बोलक है कि उस में बुलने से सत्तार की कोई चीज बच नहीं सकती। भाफ से टपकाकर खींचा हुआ शुद्ध जल शुद्ध काच के बोतल में रखा जाता है तो बोतल को ही बुलाकर अपने को अशुद्ध कर लेता है। ऐसा कोई पदार्थ नहीं है जिस के वरतन में पानी रखा जाय और उस के एक अंश को बुला न ले।

इस तरह यद्यपि सत्तासी मौलिक पदार्थ और लाखों यौगिक पदार्थ रसायन-विज्ञान ने सालूम किये हैं तो भी कोई पदार्थ ऐसा नहीं है जो परम शुद्ध कहा जा सके। परम शुद्ध पदार्थ तो वस्तुतः मिलना ही असम्भव है। इतने पर भी जहाँ तक शुद्धता हो सकती है वहाँ तक व्यवहार में लाकर वैज्ञानिक इन समस्त पदार्थों का परिशीलन करता है। किसी ने सच ही कहा है कि रसायन विज्ञान के मौलिक और यौगिक सभी पदार्थ काल्पनिक हैं, क्योंकि वास्तविक जगत् में रसायन की एक भी परम विशुद्ध चीज नहीं मिलती। रासायनिक अशुद्धताएँ इतनी सूक्ष्म हैं कि साधारण व्यवहार में उन का अभाव ही मान लेना पड़ता है। परन्तु वैज्ञानिक सूक्ष्म-से-सूक्ष्म अशुद्धि का पता लगा सकता है।

यह रासायनिक अशुद्धियाँ अनेक स्थला में बड़े महत्व के प्रभाव डालती हैं। विविधन का कहना है कि आजनम का सहस्रांश कुछ उत्तम-से-उत्तम तावे को निकम्मा कर डालता है। केल्विन ने लिखा है कि यदि विस्मय विशदम का सहस्रांश भी मिल जाय तो तावा सांयुक्तिक तार में लगने लायक नहीं रह जाता। आस्टिन का कहना है कि यदि उत्तम सोने में विस्मय का पाँच-सौवा भाग भी मिल जाय तो सोना सिका डालने लायक नहीं रह जाता, तावे में तड़ित की चालकता नहीं रह जाती और सोना टाँपे के दबाव में टुकड़े-टुकड़े हो जाता है।

सोडियम (मैन्थकम) और हरिन् इन दो मौलिकों के संयोग में खाने का नमक बना

है। हम का एक अत्यंत छोटा टुकड़ा लेकर छोटे-से-छोटे भाग में विभक्त करो। विभाजन की किसी क्रिया से इस के टुकड़े सैधकम् और हरिन् में परिणत नहीं हो सकते। छोटे से-छोटा अन्तिम टुकड़ा नमक का ही होगा जिसे हम अणु कह सकेंगे। इस अणु के दो ही टुकड़े हो सकते हैं, एक होगा सैधकम् का परमाणु और दूसरा होगा हरिन् का परमाणु। नमक की एक छोटी सी डली में अरबों अणु मौजूद हैं, जिनमें से प्रत्येक अणु एक-एक परमाणु सैधकम् और हरिन् से बना है। मौलिक पदार्थ में अणु उसी एक जाति के परमाणुओं से बने होते हैं। परन्तु यूरेनियम और थोरियम आदि कुछ ऐसी धातुएँ भी हैं जिन के अणु टूट-टूटकर दूसरी धातुएँ और हीलियम नाम का अघातु मूलक तत्व बनाती रहती हैं।

### ३-विजली और रसायन

जब पानी में विजली की धारा चलती है तो एक धुरे से उज्ज्वल वायु और दूसरे से ओपजन वायु निकलती है। बात यह है कि जल जिन दो वायव्यों से बना है फटकर उन्हीं में बँट जाता है। यह तो वह बात है जो हम आखाँ से देखते हैं परन्तु अनुमान यह किया जाता है कि ओपजन के अणु एक ओर और उज्ज्वल के दूसरी ओर चले जाते हैं। जब तक यह अणु जल में होते हैं तब तक इन के परमाणुओं के समूह वायव्य रूप धारण नहीं किये होते। ऐसा अनुभव किया गया है कि परमाणु जितने ही अधिक भारी होंगे उतनी ही अधिक उन की गति होगी। सोने चाँदी आदि भारी परमाणुओं की गति अधिक होती है। इन्हीं सिद्धान्त पर एक धातु के पदार्थ पर दूसरी धातु विजली की धारा के द्वारा, चढ़ायी जाती है। ताँबे पर चाँदी या सोना इसी विधि से चढ़ाकर बरतनों और जेवरों को रुपहला या सुनहला रूप दे देते हैं। एक बरतन में चाँदी या सोने का (सैनेड) इयामिड जैसा लवण जल में घुला हुआ रहता है। इस में दो ध्रुवों की जगह एक ध्रुव तो वह धातु की चीज होती है जिन पर सोना या चाँदी चढ़ानी है, और दूसरा ध्रुव सोने या चाँदी का पत्तर होता है। जो धातु चढ़ानी है, उसी धातु के पत्तर और ध्रुव दोनों हुआ करते हैं।

हम जितने पदार्थों का अपने चारों ओर अनुभव करते रहते हैं, जल, वायु, मिट्टी, भोजन और पहनने की सामग्री, घर और घर की सजावट का सामान, लिखने-पढ़ने की सामग्री, यंत्र आदि सभी चीजें अपने अपने मूल रूप में रासायनिक परिवर्तन के फल हैं और चाहे अत्यंत धीरे-धीरे हो और चाहे वेग से हो बराबर लगातार रासायनिक क्रिया जारी है। हमारे शरीर में स्वयं और हमारे सिवा मी जितने प्राणी हमारे चारों ओर देख पड़ते हैं सब के शरीरों में निरंतर रासायनिक क्रिया जारी है। जलवायु की क्रिया धातु पर होने से मोरचा लग रहा है। हमारे शरीर के भीतर जलवायु और अन्न से बराबर बढ़ी ही जाटिल और अम्ल्य क्रियाएँ प्रतिष्ठित होती रहती हैं। मिट्टी में अनेक क्रियाएँ होती रहती हैं जिन का पता हम नहीं लगाता। इसी तरह इस दृश्य और अदृश्य जगत् में कोई चीज़ ऐसी नहीं है जो धोड़े या बहुत वेग से बराबर परिवर्तन न करती जा रही हो।

## ४-रासायनिक क्रियाएं

इन परिवर्तनों का अध्ययन बड़े मनोयोग से किया गया है। प्रत्येक परिवर्तन में पूर्व और उत्तर दशाओं का पूरा विवरण रखा गया। प्रत्येक सामग्री ठीक-ठीक तौली और नापी गयी, उस की शुद्धता की पूरी जांच कर ली गयी। गरमी और दबाव ठीक-ठीक नाप लिये गये। इस तरह ठीक-ठीक हिसाब लगाकर मौलिक और यौगिकों के संयोग और वियोग के सारे नियम मालूम कर लिये गये। वह नियम ऐसे ढहरे कि उन के बल से अनेक परिणामों का काम के शुरू में ही विस्तार से जान लिया जाता है। रासायनिक क्रिया इतने धीरे-धीरे होती है कि राई से भी छोटा बीज धीरे-धीरे ही बढकर मारी बरगद का पेड़ हो जाता है। लोहे में मोरचा लगकर उसे धीरे-धीरे गला डालता है। हमारे भोजन का पाचन धीरे-धीरे होता है। परंतु रासायनिक क्रिया के वेग भी भिन्न-भिन्न हैं। तोप के भीतर ऐसे वेग की क्रिया होती है कि फूट या फट पड़ती है। पिस्तौल और बन्दूक से तेजी से जो गोली चलती है, रासायनिक क्रिया है। दियासलाई के जलने से लेकर प्राणियों के जीवन के अग्रणीत अनुभव, अनन्त घटनाएँ, सब कुछ रासायनिक क्रियाओं से संध रखती है। ईंधन जलता है तो लकड़ी के भीतर की सभी चीज़ें जो अधिकांश कर्बन और उज्जन की ही बनी हुई हैं, हवा के ओपजन से मिलकर कर्बन डायोक्साइड वायव्य और जल का वाष्प बनाती हैं। जो अश्व पूरी तौर से जल नहीं जाता वह धुआं होकर उडता है। धुएँ में अधिकांश शुद्ध कर्बन है। हमारे पेट के भीतर भी जो अन्न जाता है वह भी एक तरह से धीरे-धीरे जलता ही है। वहाँ भी सास के द्वारा भीतर जानेवाला ओपजन ही अन्न को जलाता है और अन्न में भी लकड़ी की तरह अधिकांश कर्बन और उज्जन है जिससे कर्बन डायोक्साइड वायव्य और जलवाष्प बनता है। भीतर जानेवाली सास ओपजन को लेकर भीतर जाती है। ऊपर आनेवाली सास में ओपजन के साथ ही जलवाष्प और कर्बन-डायोक्साइड बाहर निकल जाया करते हैं। कुछ बे-जले अश्व भी उस के साथ-ही-साथ निकल जाते हैं।

## ५-वायुमंडल

हम इन चर्चाओं में तीन तरह की वस्तुओं का नाम ले आये। अधिकांश घन या द्रव हैं, जैसे कलम, कागज, मिट्टी, धातुएँ, पत्थर कोयले आदि कुछ द्रव हैं जैसे जल, दूध, शरबत, शराब, शहद, सिरका आदि जिन में अपनी दृढ़ता या रूप नहीं है, जो अपने पानों के अनुरूप रूप ग्रहण करते हैं। कुछ वायव्य हैं जो प्रार्थःविल नहीं पड़ते परंतु जो अपने होने का प्रमाण बरबरे देते रहते हैं। एक कोयले के बड़े मर्चवान के पानी के ऊपर दम तरह रखो कि हवा भरी रहे और उस में तार के एक दीपक पर एक टुकड़ा स्फुर रखा हो। स्फुर हवा में अपने-आप जल जाता है। जब हम वन्द हवा में जलकर उम का सफेद धुआं जल में बैठ जाता है तब हम देखते हैं कि पानी कुछ ऊपर चढ़ गया है। और बाकी बची वायु में हम कुछ जलाना चाहें तो वह जला नहीं सकती। इन दोनों वायव्यों को अलग-अलग विविध गीतियों से निकाल कर अच्छी तरह जांचा और परखा गया है। जलानेवाली वायु



ओषजन है। न जलानेवाली नोपजन। दोनों में बड़ा भेद है। वायु में ओषजन एक भाग है, नोषजन चार भाग। नोपजन की तरह, बल्कि उस से भी अधिक नितान्त अकर्मण्य पाच और मौलिक वायव्य भी इस हमारे वायु मंडल में हैं परंतु उन का परिमाण बहुत कम है। इस वायुमंडल के सिवा अनेक वायव्य खनिजों में सोखे हुए हैं और सयुक्त रूप में भी मौजूद हैं। हम अन्यत्र यह बता आये हैं कि घन से द्रव, द्रव से वायव्य उत्तरोत्तर आच के बढ़ाने से बनते हैं। इसी तरह अत्यन्त ठंड से वायव्य से द्रव और द्रव से घन भी बन जाते हैं। इस तरह अदृश्य वायव्य भी दृश्य द्रव और घन बन जा सकते हैं।

ओषजन ही मोरचा लगाकर लोहे को खा जाता है। हमारे सास का कर्बन-डायोक्साइड वायव्य चूने के पानी को दूधिया कर देता है। कर्बन-एक्साइड से भारी खानि में चूहे मर जाते हैं। यह वायव्य हलके भी होते हैं भारी भी। उष्ण वायु इतनी हलकी होती है कि गुबारों में भरते हैं तो भारी चीज से बना हुआ होने पर भी वह वायु में उड़ जाता है। वायु रूप में धूम्र में जो लोहा है वह पानी से पचगुना भारी आका जाता है।

हलका भारी सभी तरह का वायव्य अब अत्यंत ठंड और दबाव से सुकड़कर द्रव और द्रव से घन बन चुका है। जिस वायु के भीतर हम रहते हैं और सास लेते हैं उसे भी ठंड और दबाव से द्रव और घन कर दिया गया है। अब तो वायव्य को द्रव बनानेवाले कार-खाने खुले हैं जहा फौलाद की भारी और मोटे दल की पेचदार बोटलों में यह द्रवीभूत वायव्य भरी हुई बिकती है और कई कामों में इस की जरूरत पड़ती है। यह विचित्र बात इसी पिछले सौ बरसों के भीतर व्यवहार-साध्य हो गयी है।

### ६—एक मौलिक पदार्थ से दूसरे का बनना

परन्तु सच से बड़ा चमत्कार तो रसायन का यह है कि अब एक धातु से दूसरी धातु भी बुनके जागी है। पहले के लोग कहते थे कि पारस पत्थर के स्पर्श से लोहे को सोना बनाया जा सकता है। यह बात तो ठीक इसी रूप में अब तक देखने में नहीं आयी है। परन्तु पिछले दस-पन्द्रह बरसों में एक मौलिक पदार्थ से दूसरे मौलिक पदार्थ बनाये गये हैं, और प्रकृति में तो सदा से निरन्तर बनते आये हैं। युरेनियम और थोरियम धातु से निरन्तर विकिरण होता रहता है, विद्युत्कण निकलते रहते हैं, हीलियम वायव्य निकलता रहता है और रेडियम भी बनता रहता है, टूट-टूटकर उस से भी हलकी धातु बनती जाती है। फिर इसी हलकी धातु से और भी अधिक हलकी धातु बनती जाती है। यहा तक कि अन्त में सीसा बनता है। इसी विधि से सोना भी बनाया गया है। ईसा की उन्नीसवीं सदी भर एक धातु से दूसरी धातु का बनना असंभव समझा जाता था। परन्तु अब देखा गया है कि प्रकृति में यही क्रिया निरन्तर होती रहती है और जिन खनिजों में युरेनियम और थोरियम मिलते हैं उन्हीं में रेडियम और सीसा तथा हीलियम वायव्य भी घुले मिलते हैं। प्रोफेसर साडी का कहना है कि खनिज में युरेनियम के प्रत्येक शतांश सीसे का यह अर्थ है कि सीसे में परिणत होने में युरेनियम को आठ करोड़ बरस लगे हैं। यह हो सकता है कि परिणाम के पहले का उस में सीसा मौजूद रहा हो, परन्तु परीक्षा तो खनिज के सैकड़ों नमूनों

में की गयी है और यह निश्चय हो चुका है कि जो सीसा युरेनियम के साथ निकलता है वह उसी से उत्पन्न होता है। हीलियम वायव्य उस के साथ निकलता है। उस के प्रत्येक सीसी के प्रति ग्राम युरेनियम के अनुपात से यह पता लगता है कि नब्बे लाख बरस लगे हैं। यह तो निश्चय है कि हीलियम वायव्य किसी और पदार्थ से नहीं जुड़ता। इस लिये उस का पहले में होना समझ नहीं है। परन्तु इस से ठीक हिसाब इस लिये नहीं हो सकता कि बहुत-कुछ हीलियम वायव्य के रूप में उड़ भी गया होगा। इस लिये नब्बे लाख या एक करोड़ बरस तो बहुत घटी हुई सख्या होगी। इसे ही हम कम-से-कम की कालावधि मान लेंगे। सीसे के हिसाब से जो सख्या मिलती है उसे ऊँची-से-ऊँची मान लेंगे। इस तरह कुछ कर्बन-मरी चट्टानों की आयु पैंतीस करोड़ बरसों के लगभग होगी और सब से प्राचीन चट्टानों की आयु कम-से-कम डेढ़ अरब बरसों के लगभग होगी।

परमाणुओं के टूट-टूटकर विद्युत्-कण बने रहने का वर्णन हम अन्यत्र कर चुके हैं। भारी परमाणुओं से इस भूमंडल पर हलके परमाणु बनते हुए हमें प्रतीत होते हैं। मौलिक पदार्थों के संयोग-वियोग से निरन्तर परिवर्तन होने रहते हैं। एक क्षण के लिये भी इस ससार में किसी एक दशा की स्थिरता नहीं है। इसी तरह इस भूतल से अत्यन्त दूर, इस ब्रह्मांड के बाहर विश्व में किसी विशाल विस्तीर्ण आकाश-गंग में ताप और चाप की आत्यन्तिक मिन परिस्थिति में हलके-हलके परमाणु जुट-जुटकर भारी-भारी परमाणु बनते जाते होंगे और किसी भावी स्थूल ब्रह्मांड को दब नीव रखते होंगे।

### ७—प्राणि-शरीर में रासायनिक पदार्थ

अट्ठासी मौलिक पदार्थों में से उन्तीस के लगभग प्राणियों के शरीर में पाये जाते हैं। इन में से बारह तो अत्यन्त कम मिलते हैं। मन्त्र अच्छे परिमाण में पाये जाते हैं। उज्जन, कर्बन, ओपजन, नोपजन, स्फुर, गंधक, पाशुजम् (पोटासियम्), मगनीसम्, सोडियम्, और लांहा, यह दस तो सदा सर्वत्र पाये जाते हैं और सैधकम्, (सोडियम्), हरिन्, और सिलिकन भी अधिकांश प्राणियों में अवश्य पाये जाते हैं। बुलि-ग्रन्थियों में एच सामुद्रिक वनस्पतियों में नैल (अयोडीन), अधिकांश प्राणियों में चिह्नमात्र की तरह मागनीज, अति अल्पांश में कुछ प्राणियों में और अधिकांश सामुद्रिक भूरे उद्भिज्जों में अवशिन् (ब्रोमीन), हड्डियों और कुछ उद्भिज्जों में श्व यह चार भी अधिक पाये जाते हैं। यह सब मिलाकर सत्रह हुए।

यह एक बहुत विलक्षण बात है कि जड़ और चेतन दोनों तरह की वस्तुओं में इन्हीं मूल पदार्थों की अधिकता है। इस बात में जड़ चेतन प्रायः समान हैं। परन्तु प्राणियों के शरीर में सब से अधिक महत्व के उपादान चार हैं। उज्जन, कर्बन, ओपजन और नोपजन। इन के बाद अधिकांश प्राणियों की मेलों में पाये जानेवाले गंधक और स्फुर का गम्भीर आता है। जलस्थ उज्जन यवन (आयन) शरीर के भीतर श्वसन और पाचन क्रिया के लिये बड़े उपयोगी हैं। प्राणि-शरीर के भीतर अन्न के दाह में शक्ति

वा सामर्थ्य देना और दूसरे उपयोगी मौलिकों के आकृष्ट करना ओपजन का काम है। जीवित पदार्थ में सैकड़ों पीछे सत्तर भाग से अधिक उपादान जल रहता है। सभी प्राणी, अरुण, पिण्डज और उद्भिज, प्रत्यमिनो (प्रोटीन्स) से बने हुए हैं जो सेलों के मुख्य उपादान हैं, जो निरन्तर टूटते-बुझते रहते हैं। प्रत्यमिनो में ओपजन से कर्वन, उजन, ओपजन और गंधक जुड़े हुए हैं। इन पाँचों में कर्वन एक ऐसा मौलिक है जो असंख्य यौगिक बनाता है। इस के लाख से अधिक यौगिक पदार्थ अब तक जाने गये हैं और अभी सूची पूरी नहीं हुई है।

कर्वन कई रूपों में इस धरती पर पाया जाता है। एक तो साधारण कैथला या दीपक की या बुए की कजली है। पत्थर का कैथला भी यही चीज है पर उस में असंख्य और वस्तुएँ भी मौजूद हैं। दूसरा रूप है चमकीला काला पदार्थ जिसे ग्रेफाइट (लेखनिक) कहते हैं जिस में चिकनी मिट्टी मिलाकर भाति-भाति की काली पेसिले बनाते हैं। तीसरा रूप है हीरा जो शुद्ध वर्णहीन चमकीला रत्न होता है और बड़े दामों को मिलता है। इस में अन्य पदार्थों की अत्यल्प अशुद्धि से भी रंग आ जाते हैं। फ्रांस के मोइसा नामक प्रसिद्ध रासायनिक ने प्रचंड ताप और चाप के प्रभाव से कुछ कृत्रिम हीरे बनाये परन्तु वह ऐसे श्वेत नहीं बन सके और न निर्माण-व्यय इतनी सीमा के भीतर हुआ कि नकली हीरे के व्यवसाय में सुभीता हो।

प्रत्यमिन में गंधक और हड्डी और मस्तिष्क के पदार्थों में स्फुर विशेष महत्व रखते हैं। पाशुजन्म के लवण प्राणशक्ति के नियमन में बड़ा काम करते हैं। पत्तियों में हरापन लानेवाले पदार्थ पर्णहरित में मगनीस एक विशेष उपादान है। क्रोरोफिल या पर्णहरित की रचना में सहायक रूप से लोहा भी काम देता है। रक्त-कणों में लोहा होता है। इसी के प्रभाव से वाष्प जगत् से रक्त-कण ओपजन वायु को चूसते रहते हैं। शरीर की जीवनी शक्ति की क्रियाओं में उत्तेजना या ह्रास उपजाने में खटिकम् के लवण बड़े महत्व का काम करते हैं। इस तरह जीवन की क्रिया में शरीर के इन उपदानों के विविध कर्तव्य हैं जिन से जीवनी शक्ति की रक्षा और ह्रास दोनों क्रियाएँ चलती रहती हैं।

### ८-परिवर्तन-चक्र

ससार में जीवों की उत्पत्ति, रक्षा और विनाश बराबर चलता रहता है। नये शरीर बनते हैं, बढते हैं और अपने सरीसे शरीर उत्पन्न करते हैं, और फिर नष्ट हो जाते हैं। प्रत्येक शरीर अपनी वृत्ति और सुख के लिये दूसरे शरीरों को नष्ट करता है अथवा नष्ट शरीरों और मलों को खा जाता है। “जीवो जीवस्य जीवनम्” “जीवै जीव आहार, विना जीव जीवै नही।” उद्भिज खनिज का भोजन करता है और उद्भिज को भी खाता है। अरुण और पिण्डज उद्भिजों और अपनी जातिवालों को भी खाते हैं। स्वेदज, पराश्रित, परसत्वाद सभी तरह के प्राणियों को खाते हैं। इस प्रकार वह सत्रहोंवा उन्तीसों मूल पदार्थ भी एक से दूसरे शरीर में, और दूसरे से तीसरे में चकर लगाते रहते हैं। इस तरह आहार के रूप में यह प्रकृति-

परिवर्तन का महाचक्र निरंतर चलता रहता है। परंतु इस स्थूल रूप के बिना सूक्ष्म रूप में भी भारी परिवर्तन चक्र चलना रहता है। जो हवा हम भीतर ले जाते हैं वह रक्त में घुस जाती है। उस के बदले कर्बनडायोक्साइड के रूप में हम अपने शरीर का मल बाहर निकालते हैं। इसी कर्बनडायोक्साइड को सूर्य की किरणों के बल से पत्तियां की हरियाली चूस लेती है और अपने मल के रूप में शुद्ध ओपजन अपने में से निकालकर बाहर करती है। यह शुद्ध ओपजन हमारा प्राण है और इसे ही हम शुद्ध वायु के रूप में मांस से भीतर की ओर ले जाते हैं। ओपजन और कर्बनडायोक्साइड का यह परिवर्तन-चक्र निरंतर चलता रहता है और चमत्कार की बात यह है कि इन को अनुपात हमारे वायुमण्डल में प्रायः निरंतर समान और स्थिर बना रहता है।

नोपजन का परिवर्तन चक्र इस से कम अद्भुत नहीं है। उद्भिज और अन्य प्राणि-शरीर धरती में सड़ता है और उस से नोपजन के ऐसे लवण बन जाते हैं जो उद्भिजों के लिये भोजन हैं। इन्हें जड़ के तंतुओं के सहारे पेड़ खींच कर खा जाता है। साथ ही जो नोपजन और ओपजन वायुमण्डल में हैं जब विजली कौदती है तब मिलकर यौगिक बनाते हैं और मेघ के जल से मिलकर नोपिकाम्ल या शोरे का तेजाब बनाते हैं। यह वर्षा के जल में मिलकर धरती पर गिरता है और उस में समाकर उद्भिजों का भोजन बन जाता है। साथ ही जो प्राणि-शरीर एक दम जल जाता है या पूर्णतया विघटित हो जाता है उस से भी नोपजन और ओपजन तथा कर्बन सभी किसी-न-किसी रूप में निकलते ही हैं और फिर वायुमण्डल में मौलिक या यौगिक रूप में लौट आते हैं। इस प्रकार वायुमण्डल में सभी उपादानों का अनुपात सतत परिवर्तन के होते भी स्थिर बना रहता है।

समस्त पदार्थों के उपादानों के अनुपात में स्थिरता बनी रहने के लिये भी सतत परिवर्तन आवश्यक सा जान पड़ता है। ऐसा प्रतीत होता है कि सारे विश्व में सम्पूर्ण पदार्थों का, एक एक परमाणु और विद्युत्कण का, एक नियमित और निश्चिन्त रूप से नाच हो रहा है। इस नाच के ताल अनंत प्रकार के हैं जिन की अवधि एक पल के केटि-केटि अंश से लेकर ब्रह्मा की आयु तक है। सारे विश्वों की सारी सृष्टि, बड़े छोटे नियमों के बंधन में बंधकर निरंतर नाच रही है। उम की गति में तनिक भी अनर नहीं पड़ता। उस की गति अप्रमेय और अनंत है। हम रसायन की दृष्टि से जिन परिवर्तन चक्रों की चर्चा कर आये हैं वह इस अनंत अखंड और अज्ञेय नाच का एक अत्यन्त छोटा, अत्यन्त सूक्ष्म, अंश हैं। यह परिवर्तन चक्र जिन के दो ही उदाहरण हमने दिये हैं, प्रत्येक मौलिक तत्त्व में वर्चमान है। प्रत्येक मौलिक तत्त्व वा पदार्थ इन विश्वों में अनवरत चक्कर मारते हुए अपना अनुपात बनाये रहता है। विद्युत्कणों के टूटने और जुटने की अनवरत क्रिया में भी यही नृत्य का नित्यत्व बना रहता है। सब को हमीलिये 'जगत्' या 'मसार' या 'भव-सागर' कहते हैं। सचमुच यह 'जगत्' प्रकृति की रगभूमि है जहां उम की गमलीला निरंतर होती रहती है।

## ९-परिवर्तन की उत्प्रेरणा

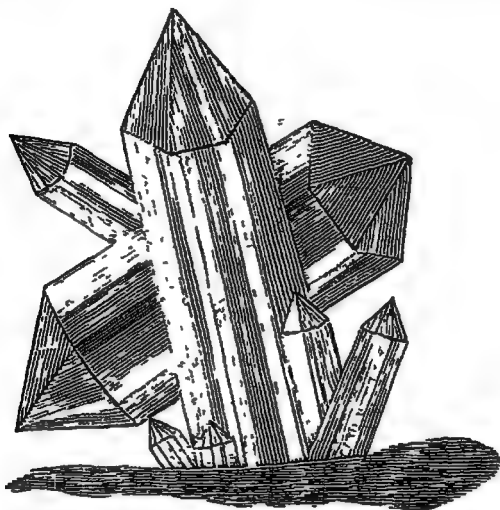
इंसा की वर्तमान शताब्दी के आरम्भ से ही रसायन-विज्ञान के परीक्षण और

परिशीलन करनेवालों ने अशुद्धियों की उत्प्रेरणा-शक्ति पर विशेष-गान दिया जिससे एक बड़ी ही विलक्षण बात मालूम हुई। उच्चन और ओपजन ठीक परिमाण में किसी पात्र में मौजूद हों तो उन में विजली की एक चिनगारी से भी विस्फोटनपूर्वक संयोग हो जाता है और जल बन जाता है। परन्तु यदि पूरा प्रबंध कर के दोनों वायुओं और पात्र के भी पूर्ण अनार्द्र कर दिया जाय, पूरी तौर पर सुखा लिया जाय, तो एक नहीं हजारों चिनगारियों के निरंतर चलते रहने पर भी विस्फोटन नहीं होता और जल नहीं बनता। अत्यन्त थोड़ी नमी, नाम-मात्र के, मौजूद रहे तो एक चिनगारी से विस्फोटन हो जाता है यद्यपि आर्द्रता या नमी इस विस्फोटन में विलकुल तटस्थ रहती है और कोई काम नहीं करती। विष्कृत सखी हरिन् वायु और विलकुल सखी उच्चन वायु बूले पात्र में हों और उम पात्र पर धूप भी पड़ती हो तब भी विस्फोटन नहीं होता, यद्यपि साधारण दशा में नमी नाम-मात्र को भी मौजूद रहने से सूर्य की किरणों के पड़ने ही विस्फोटन होता है और उद्-हरिकाम्त वायव्य बन जाता है। इन दोनों क्रियाओं में आर्द्रता या नमी का मौजूद रहना ही प्रेरणा करता है और दोनों उपादाना या घटकों का मिला देता है। इन दोनों उदाहरणों में आर्द्रता या जल वायव्य अशुद्धि के रूप में मौजूद है। पेसी अशुद्धि के रासायनिक क्रिया के उत्प्रेरक होने के सैकड़ों उदाहरण हैं। अब तो रसायन-विज्ञान में अशुद्धियों की उत्प्रेरणा-शक्ति वा क्रिया से बड़े महत्व के परिणाम माने जाते हैं और इस उत्प्रेरणा क्रिया से अनेक रासायनिक उद्योगों में अब बहुत लाभ उठाया जाता है। अब थोड़े से प्लाटिनम के उत्प्रेरण के सहारे गंधक जल और ओपजन वायु का संयोग करके बड़े परिमाण में गंधकाम्ल बनाया जाता है। प्लाटिनम इस काम में रत्ती भर भी खर्च नहीं होता। उत्प्रेरक पदार्थ स्वयं कोई भाग नहीं लेता, परन्तु वह मैदान में मौजूद रहता है तो मानो उस की आत्मा चलती है कि अमुक काम हो या अमुक काम न हो। वह तनिक सा होने पर भी बड़ी हुकूमत रखता है।

कर्बन के कुछ अल्पत द्रव्य यौगिक होने हैं जो अणुरूप में प्रेरणा का ही काम करते हैं। खमीर नामक उद्भिज से और कीटाणुओं से यह प्रेरकाणु पैदा होते हैं। खमीर का एक सेल यडाई में इंच के तीन सहस्रांश भाग के बराबर के व्यास का होता है। इस सेल में अनेक अद्भुत रासायनिक परिवर्तन होते हैं। इस से प्राप्त प्रेरकाणुओं की अत्यंत अल्प मात्रा से थोड़े ही समय में आप-से-आप भारी-से-भारी रासायनिक परिवर्तन हो जाते हैं, जिन के समझ करने में प्रयोगशाला में बहुत ऊंची आंच और बड़ी तेज दवाओं या रासायनिक घोलों की आवश्यकता बड़ी-बड़ी मात्राओं में पड़ती। यह जीवित प्राणी तो नहीं समझे जाते किंतु जीवन के लिये अनिवार्य अवश्य समझे जाते हैं और किसी निश्चित ताप और दबाव की सीमाओं के भीतर ही काम करते हैं। मुह के लाला में टायलिन ऐसा ही प्रेरकाणु है जो मड के शर्करा बन जाने में प्रवृत्त करता है। आमाशय में पेप्सिन से इसी विधि से प्रत्यमिन के पेप्टोन बनने की उत्तेजना मिलती है। ग्लोब में टिट्सिन से, और पत्तियों की हरियाली में एक विशेष वास्तेज से मड अपने आप विलेय शर्करा में परिवर्तित हो जाता है। इन प्रेरकाणुओं से जो-जो क्रियाएँ होती हैं वह तो हमें समझ में आती हैं परन्तु आज तक किसी की समझ में नहीं आया है कि यह प्रेरकाणु हैं क्या ?

## १०—स्फटोद और कलोद

अनेक लवणों के अनेक तरह के रवे देखे जाते हैं। जो नमक हम खाते हैं उस के रवे ठीक घन के आकार के होते हैं। नमिया के रवे उस से भिन्न आकार के होते हैं। फिट-किरी के रवे और ही तरह के होते हैं। हर चीज के रवे एक विशय आकार-प्रकार के होते



चित्र १२३—स्फटिक मणि ( कादंज )

[ परिपत् को कृपा

हैं। जब कमी जमाया जाय वही रूप देखने में आता है। यह पता अभी नहीं लगा है कि किसी रवे का कोई विशेष ही रूप क्यों होता है। इतनी बात जानी गयी है कि नमक के रवे में प्रत्येक सैधकम् के परमाणु के छः-छः हरित् पड़ोसी होते हैं और प्रत्येक हरित् के परमाणु के छः-छः सैधकम् पड़ोसी होते हैं। परमाणुओं के बीच अन्तरवकाश एक इंच के दस लाखवे भाग के लगभग है। हरि का रवा चौपटला होता है जिस का हर एक पहल मम केण त्रिभुज है। उस में त्रिभुज के सिरों पर एक-एक कर्बन का परमाणु है जो चारों ओर समान अन्तरवकाश पर चार कर्बन परमाणुओं से घिरा रहता है। इस प्रकार उस का एक-एक अणु बना होता है। उस की मव में अधिक कड़ाई और घनता का कारण उस के

अणु की इसी प्रकार की रचना समझी जाती है। रबो का रूप-रंग सदा से मनुष्य के मोहित करता आया है। उस का आकार और उस के पहलू की काट से ही उस में रंग विरगी चमक पैदा होती है। उस के और भी अनेक गुण समझे जाते हैं जिन के कारण लोग उन्हें धारण करना शुभ या अशुभ समझा करते हैं। रबो का आकार प्रकार अभी गभीर अनुशीलन का विषय है और समझ है कि शीघ्र ही यह पता लगे कि इन आकारों की विविधता से परमाणुओं और विद्युत्कणों के सघटन और रचना का घनिष्ठ सम्बन्ध है और वह सम्बन्ध ही इन्हें निश्चित रूप देता है।

सन् १९१८ वि० में ग्रेहम नाम के एक रसायनतत्त्वविद् ने मिर्ची का एक छत्रा बनाया। उस में यह बात देखी गयी कि उस में से रवेदार पदार्थों के धोल तो भूट छन जाते हैं परन्तु कई बेरवेवाले पदार्थों के धोल बहुत काल में अत्यन्त धीरे-धीरे छनते हैं। उस ने जल्दी छन-जानेवाले पदार्थों को “स्कटोद” और अत्यन्त धीरे छननेवाले पदार्थों को “क्लोद” नाम दिया। नमक शर्करा आदि स्कटोद के उदाहरण हैं। गोद अडे की सफेदी आदि “क्लोद” के उदाहरण हैं। परन्तु एक ही पदार्थ क्लोद और स्कटोद दोनों दशाओं में पाया जाता है। इसलिये यह दोनों पदार्थ की दो दशाएँ समझी जानी चाहियें। क्लोद घन और द्रव दोनों दशाओं में पाये जाते हैं। क्लोदों का भी अनुशीलन और परीक्षण जारी हैं। ऐसा समझा जाता है कि किसी और घन, द्रव का वायव्य में किसी घन के पराणुवीक्ष्य सूक्ष्म कण या द्रव के सूक्ष्म सीकर अवलम्बन या विकिरण की दशा में जब मौजूद होते हैं तब हम उस पदार्थ को क्लोद की अवस्था में समझते हैं। शरीर-विज्ञानवाले के निकट क्लोद की अवस्था बड़े महत्व की है। जीवन-मूल, कललरस वा प्रोटो-प्लाज्म क्लोद की ही अवस्था में होता है जिस में घन और द्रव पदार्थों के सूक्ष्म कण और सीकर तरल अवस्था में रहते हैं। जीवन और प्राणि-शरीर की अनेक समस्याएँ इसी क्लोद विषयक खोजों से सम्बद्ध हैं।

### ११-दुर्लभ मौलिक पदार्थ और उन के उपयोग

अस्सी से ऊपर जो मौलिक पदार्थ अब तक मालूम किये गये हैं उन में से आधे से अधिक ऐसे हैं जिन के नाम भी साधारण लोग नहीं जानते। फिर उन को देखने-जानने-पहचानने की बात तो बड़ी दूर की है। हवा में पाव मौलिक वायव्य ऐसे हैं जो किसी से कभी मिलते-जुलते नहीं। उन की मात्रा भी वायुमण्डल में इतनी कम है कि वह दुष्प्राप्य है। उन में से हीलियम (हिमजन) इतनी हलकी वायु है कि हवाई जहाज में उड़ान की जगह भरी जा सकती है। ज्वजन वायुमण्डल के ओषजन में बड़ी भयानकता से जल जाती है, इस से हवाई जहाज बहुधा जल जाया करते हैं। जितनी चाहिये उतनी मिले तो हिम-जन वायु में तनिक भी जोखिम नहीं है, परन्तु वायु से अलगकर बड़ी मात्रा में इस का इकट्ठा करना अत्यन्त व्ययसाध्य है। अमेरिका में टेक्सास की खान में से यह बहुतायत से युरोपीय महायुद्ध के अन्त में उपलब्ध हुई थी। परन्तु इस की दुष्प्राप्यता साधारण उपयोग में बाधक है।

इसी तरह लाथानम आदि बहुत सी दुर्प्राप्य धातुएँ हैं जिन का अनुशीलन करके वैज्ञानिकों ने अच्छे अच्छे उपयोग निकाले हैं। सब से उत्तम काम जो इनसे लिया जा सका है वह है प्रकाश। ईसाकी उन्नीसवीं शताब्दी के अन्त के लगभग वेल्स्वग्न ने परीक्षा से यह पाया कि यदि लाथनम जैसी दुर्लभ धातु के किसी धोल में रुई की जाली तर करके सुखा ली जाय और फिर गैस की तेज आच में उसे जला दिया जाय, तो उस समय धातु का ओषिद तेज आच में लाल होकर बड़ी तेज रोशनी देता है। इस विषय में तब से अब तक बहुत सुधार हुए। अब तो चीना घास की जाली को निम्नान्व भाग थोरिया और एक भाग सीरिया से सपृक्त करके जलाने हैं। इसमें क्रिया किस प्रकार होती है यह तो अभी नहीं मालूम हुआ है, परन्तु रोशनी बहुत तेज होती है।

सं० १९५४ वि० में नन्स्टे ने पता लगाया कि इन दुर्लभ मिट्टियों का तार या पतली धातु बना ले तो यद्यपि साधारण दशा में वह बिजली का चालक नहीं है तथापि आच देने पर चालक हो जाती है। इस रीति से बिजली के लम्प बनने लगे। इसमें भी सुधार हुए, अब कर्वन, आस्मियस्, टंग्स्टेन आदि के तार लगाये जाते हैं। निदान यह दुर्लभ धातुएँ अब बिजली के लम्पों में बर-बर काम में आ रही हैं।



## बाईसवा अध्याय

### रासायनिक के चमत्कार

#### १-रासायनिक की शक्ति का विकास

स्वाभाविक दशा में प्राणी सर्वथा प्रकृति के भरोसे रहता था। उस के भोजनाच्छादन और छाया के लिये जो साधारण सामग्री प्राप्त थी उसी पर सतोष करता था। भोजन के लिये कच्चे दाने फल-फूल-मूल, छोटे शरीरों के कच्चे मांस, आच्छादन के लिये पत्त, खाल आदि और छाया के लिये वृक्ष और गुफाएँ काफी थीं। परन्तु मनुष्य ने अपनी बुद्धि के विकास से, जो सभी प्राणियों से बड़ी चढ़ी थी पहले घास-फूस की छाया कर के घर, रेशों को बटकर और बुनकर कपड़े, और अग्नि का आविष्कार कर के पकाकर भोजन बनाये। आग पैदा करना मनुष्य का सब से बड़ा चमत्कार था। इसी ने मनुष्य को रासायनिक बनाया, क्योंकि ईंधन जलाकर उस से काम लेना मनुष्य की अपनी इच्छा और बुद्धि से की हुई प्रायः पहली रासायनिक क्रिया थी। इसके बाद तो उस ने न केवल भोजन पकाने की सीखा बल्कि मिट्टी के बरतन बनाना, कच्ची धातुओं से पक्की धातुएँ निकालना, आगे से औजार इथियार गहने बरतन तथा इमारत आदि की सामग्री बनाना, पत्थर देखने-जानने-बस्तुओं का उबालना, मिश्रण तैयार करना, यौगिक बनाना, जैसे-जैसे हैं जो किसी से मौलिकों में अलगाना आदि सभी क्रियाएँ अग्नि के आविष्कार से पैदा हुईं कि वह दुष्प्राय सौ बरसों के पहले तक मनुष्य ने व्यावहारिक रसायन की सैकड़ों आवश्यकताओं में उज्ज्वल की जिन की मजबूत नींव पर ही आधुनिक रसायन का महल खड़ा किया जा से जल जाती इमारत खड़ी है उस की कल्पना स्वप्न में भी नींव भरनेवाले नहीं कर सनी मिले तो हिम-चालीस-पचास बरसों में समझ है कि रगरूप सजावट और नकशों में आतिशबाजी में इस का बदल जाय कि हमारे सामने जो नकशा मौजूद है उस से बिल्कुल नया सिद्ध, सब बहुतायत से मनुष्य ने पहले प्रकृति से ही अपने पसन्द की चीज़ें तैयार कर लीं शुरू साधारण और बागवानी कर के उस ने मति-मोति के नाज और फल-फूल आदि उपजाये।

पाल डालकर कृत्रिम विधि से फलों का पकाना सीखा। दही जमाना, पनीर बनाना, शराब और सिरका बनाना, अचार डालना आदि सीखा। इसी प्रकार उस ने अनेक धातुओं से दवाएँ बनायीं। निदान जो वस्तुएँ उसे प्रकृति में तैयार मिली या जिन के तैयार करने के साधन प्रकृति में मिले उन से काम लेकर उस ने भौति-भौति की वस्तुएँ तैयार की। कीड़े से रेशम, पशुओं से ऊन, घासों और पौधों से रेशे लिये और काम में लाया। मधु-मक्खियों से शहद इकट्ठा कर उस के स्वाद लेने लगा। पेड़ों के छालों और रसों और आसवां से गन्दा विरोजा, रवड़, गोद, लाख आदि पदार्थ लेकर काम में लाने लगा। फूलों, छालों, पत्तियों छिलकों और खनिजों से भौति-भौति के रंग निकालने लगा। इस तरह और आगे बढ़कर उसने गन्ने चुकन्दर आदि को निचोड़ कर मीठा रस और शर्करा निकाला। उस ने बीजों से भौति-भौति के तेल निकाले और पक्षियों और पशुओं की चर्बों से भी चिकनाई निकाल कर काम में लाया। उस ने पृथ्वी वनकर पृथ्वी रूपी गऊ के चारों यन्त्र अच्छी तरह दुहकर अनन्त रत्न और धन निकाल लिये और आज भी उसी उद्योग में लगा हुआ है।

उस की रत्नलिप्सा बड़ी नहीं। उस ने रासायनिक सिद्धांतों का अनुशीलन किया और जितने पदार्थ उस के हाथों पड़ सके और उन के करखों और उपकरखों के काबू में आये सब की ओत-प्रोत भाव से पूरी परीक्षा की, प्रकृति की शक्तियों के काम करने के नियमों की जाच की, उन का प्रयोग करके यौगिकों को तोड़-फोड़कर देखा और मौलिकों को जोड़-जोड़कर भौति-भौति के यौगिक बनाये। उसने रसायन के मूल तत्त्वों के सामान्य और विशेष गुणों का ऐसा विश्लेषण किया कि उस की अदालत के सामने एक एक परमाणु हाजिर हो हो कर इजहार देने लगा। उस ने इस विश्व की ईंट ईंट का पता लगा लिया। एक एक का स्वभाव जाच लिया। अब वह कागज पेंसिल लेकर बैठता है और चतुर्भुज कर्बन के चौपहले रूप की कल्पना कर के उस की भुजाओं में विविध मौलिकों का मेल कराकर, उन में भी तरह-तरह के जोड़-तोड़ करके, कागज पर ही कर्बन के यौगिकों की रचना करता है और फिर अपनी प्रयोगशाला में जाकर उस को वास्तविक जगत् में पैदा करके बोलतों में भरकर रख लेता है और कल्पना और नियमों के अनुसार जो गुण उस यौगिक में आरोपित करता है वही गुण उस वास्तविक यौगिक में पाये जाते हैं। सन्धुच आज वह ब्रह्मा और विश्वामित्र की तरह नयी सृष्टि करता है और जगत् को बिलकुल नयी चीजें देता है जो ब्रह्मा ने नहीं रची थी।

सौ बरस से कुछ ऊपर हुए कि लोग ऐसा समझते थे कि शर्करा, सिरका, शराब, धूरिया, चरबी, तेल आदि पदार्थ जो हम को चेतन ससार से ही मिलते हैं, हम कृत्रिम रीति से नहीं बना सकते। हम केवल जड़ ससार की वस्तुएँ हैं। बुधद से उत्पन्न होने वाले १८८५ वि० में वूलर नामक एक रासायनिक अमोह करनेवाला पदार्थ भी इसी से बनता है को गरम कर रहा था। वह एकाएकी धूरिया में है।

मिलता है जो चेतन जगत् के शरीर में जीवन की क्रिया प्रकाश का पहला परिवर्तन था। इस परिवर्तन ने मनुष्य का प्रतीकार दिया। अब यह सिद्ध हो गया कि जड़ जगत् से मिलकर जीवन की तरह ब्रह्मा डालते हैं। इन

चेतन जगत् के शरीर के द्वारा उपजे हुए पदार्थ भी कृत्रिम विधियों से बनाये जा सकते हैं। फिर तो ऐसी और वस्तुओं के निर्माण की बराबर कोशिशें होने लगी और रसायनवेत्ता ब्रह्मा की होड़ करने के लिये प्रस्तुत हो गया। अब शक्कर, सिरका, शराब, चरबी, तेल, वानस्पतिक खटाइया आदि सभी चीजें वह कृत्रिम तैयार करने में समर्थ हो गया।

## २—कोयले से हीरा

भारत में नील के सैकड़ों गोदाम और कारखाने थे और आज भी बहुतेरे मौजूद हैं। नील जिन पौधों से निकाला जाता है उन की खेती होती है, परन्तु अब उस का रोजगार नष्टप्राप्त है, क्योंकि कृत्रिम नील बहुतायत से तैयार होता है। इसी तरह फ्रांस में पहले मर्जीठ की खेती बहुत हुआ करती थी। परन्तु जय से “अलीजरीन” रंग तैयार होने लगा इस खेती का फ्रांस में अन्त हो गया। इसी प्रकार जितने तरह के रंग पहले बरते जाते थे उन के बदले के रंग तथा उन के सिवा हजारों और तरह के रंग कोलतार वा अलकतरे से निकाले गये और पुराने रंगों का खाल उठ गया।

पत्थर का कोयला जो पहले केवल आँच देता था, रासायनिक के प्रयोगों में आया। उन्होंने उसे बन्द मूषा यंत्र में तेज आँच दी। उस में से जलनेवाले वायव्य निकले जो रोशनी देने के काम में आने लगे। इस के साथ ही कोलतार या धूना और पकाया हुआ कोयला जिसे “कोक” कहते हैं, निकलने लगे। कोलतार लकड़ी और बाहु पर लेप करने से कीड़े और मुरचे से रक्षा करने लगा और कोक अत्यन्त तेज आँच देने के काम में लाया जाने लगा। परन्तु रासायनिक इतने से ही सतुष्ट न हुए। उन्होंने वायव्यों की परीक्षा की और यह मालूम किया कि वह भाँति-भाँति के अनेक वायव्यों के मिश्रण हैं। उन्होंने कोलतार को देग में चढ़ाकर आँच दी और खोलाकर उसे भस्मके से चुलाया। उस में से अनेक प्रकार की वस्तुएँ निकलीं। इनके हम पाँच विभाग करेंगे। (१) अमोनिया, (२) नफता, (३) क्रियोसोट (४) अर्थासीन तेल और (५) पिच या कोलतार की काली कीचड़ जिसे तारकोल कहते हैं और जो दीमक से बचाने का पोटने के काम में लायी जाती है। नफता को भी देग में चढ़ाकर भस्मके से खींचा तो वानजावीन, सोलवीन, घोलक नफता और कार्बोलिकाम्ल मिला। क्रियोसोट से नफतलीन मिला जिसे भूल से फुनेल की गोलिए कहते हैं, परन्तु जो कपड़ों को कीड़े से बचाने और कुमिनाशक होने के सिवा नाना रंगों एवं पदार्थों का पिता है। अर्थासीन तेल से अर्थासीन तेल मिला जो अली-सीन नामक मनुष्य के पिता नहीं है बल्कि गंधकाम्ल के संयोग से सैकड़ों जिन की मजबूत नाँव पर ही आधुनिक रसायनशास्त्रियों ने अर्थासीन नाम रखा है। कार्बोलिकाम्ल तो स्वयं असंख्य यौगिकों और इमारत खड़ी है उस की कल्पना स्वप्न में भी सार के पहले के सभी रंगों की प्रतिष्ठा उठ चालीस-पचास बरसों में समभव है कि रंगरूप में कोलतार से निकलनेवाले पदार्थों वदल जाय कि हमारे सामने जो नक्शा ससार के लिये सब १६७१ वि० तक छकेले जर्मनी मनुष्य ने पहले प्रकृति से ही आलिये ससार के लिये सामग्री जुटाने लगा था, इतने और वागवानी कर के उस ने भाँति-भाँति

में युरोपीय महायुद्ध छिड़ गया। इन रंगों में केवल विविध प्रकार के वस्त्रों के रंगने का ही गुण न था। अनेक रंग दवाओं के गुण रखनेवाले हैं। आखिरी आखी हो तो गुलाबी बुकनी मलना अपने ही देश में बहुत गुणकारी सिद्ध हुआ है। “फ्लोरीन” नामक रंग कृमिनाशक है और फोड़े पर लगाया जाता है। इन्हीं रंगों के सहजात पदार्थ अनेक दवाइया भी कैलतार से निकली हैं। इनमें से अधिकांश गुणदोष दोनों रखती हैं। “अस्पिरिन” “फिनसिटिन” “सलफोनल” “वीरोनल” आदि इसके उदाहरण हैं। अनेक वस्तुएँ इसी कैलतार से कृत्रिम भी बनी हैं। परन्तु कृत्रिमता से कोई यह न समझे कि घटिया वस्तुएँ होंगी। कैलतार से बनी कस्तूरी मृगमद-कस्तूरी से रत्ती भर भी कम नहीं होती। वनावटी रुहे-गुलाब असली रुहे गुलाब से किसी बात में कम नहीं होता।

स्वाभाविक और बनावटी पदार्थों में इतना ही अंतर होता है कि दोनों भिन्न विधियों से तैयार होती हैं परन्तु तैयार हो जाने पर रासायनिक दृष्टि से दोनों समान होने हैं, वस्तु श्रद्धा की दृष्टि से कृत्रिम वस्तु अधिक शुद्ध होती है।

स्वाद की दृष्टि से भी कैलतार से अनेक अश्वत्थपूर्व स्वादिष्ट पदार्थ निकले हैं। ये तो कृत्रिम शर्करा की अष्टोत्तर-शतवाली माला बन चुकी है, परन्तु सक्कीन नाम की चीज, जिस का आविष्कार सयोगवशात् अमेरिका के हरा रेमसेन नामक रासायनिक के हाथों हुआ इसी कैलतार से निकली, जो साधारण शर्करा से कई-सी गुनी अधिक मीठी होती है और जो वस्तुतः शकर नहीं है और जिसे वह रोगी भी सेवन कर सकते हैं जिन को शकर से परहेज है।

पेड़ों के गोद से मनुष्य भानि-भाति के काम लेता है। खड़ भी कुछ पेड़ों का गोद है। इन की सैकड़ों तरह की चीजें बनती हैं। गद्दा परचा दूसरी तरह का गोद है। गद्दा-विरोजा चीड़ का गोद है। परन्तु गोद भी कृत्रिम बनने लगा है। आलू के मड से खड़ बनाया गया है। यद्यपि अभी बड़े पैमाने पर नहीं बनता तथापि कोयले और चूने के योग से कृत्रिम खड़ बनाने में सस्ता पड़ेगा और संभव है कि आगे हम का रोजगार जंगलों से बड़े।

रासायनिक आज जादूगर का काम कर रहा है। नकली घी, नकली मयदा, नकली शकर वह बात-की-बात में तैयार करने लगा है। अब मिठाइयों के बनाने में उसे न तो गाय पालने की जरूरत है और न खेती करने की। वह कोयला पानी के महारे में कुछ कर सकता है। उस ने लकड़ी से कागज, वरतन, फाइन, प्याले, रस्सियाँ और कई और वस्तुओं के योग से नकली रेशम तक बना लिया है। लकड़ी के बुरादे से उत्तम-से-उत्तम तल्ले और सेलूलोइड तक बनता है। बड़े-से-बड़ा विस्फोट करनेवाला पदार्थ भी इसी से बनता है जो वर्तमान काल के महायुद्धों में काम आता है।

### ३-नोषजन के हास का प्रतीकार

परन्तु लकड़ी और पत्थर का कोयला तो हम ईंधन की तरह जला डालने हैं। इन

में नोपजन के बहुत से यौगिक जल जाते हैं और शुद्ध नोपजन वायुमण्डल में मिल जाती है। मुदों के जलने से भी इसी तरह बहुत सा नोपजन निकलकर वायु में मिल जाता है। इस तरह वायु में नोपजन की मात्रा बढ़ जाती है। परन्तु नोपजन बड़ा अकर्मण्य है। साधारण दशा में वह किसी और मौलिक पदार्थ से मिलता-जुलता नहीं। परन्तु प्रणिमात्र को बड़ी अच्छी मात्रा में सयुक्त रूप में नोपजन चाहिये। सास लेने से नोपजन शरीर में जाता है परन्तु बिना मिले ज्यो-क्रा-त्यो लौट आता है। पत्तियाँ और पौधे नोपजन को वायु में से ले नहीं सकते। फिर नोपजन इन के शरीर में कैसे प्रवेश करता है? पौधे लकड़ी आदि से तथा जानवरों की लाशों से धरती में नोपजनीय पदार्थ अलग होते हैं। अत्यंत बारीक कीटाणु इन पदार्थों को सड़ाकर नोषल उत्पन्न करते हैं। विष्टा और मूत्र से भी नोपजनीय पदार्थ धरती में समाते हैं। इन्हीं से पौधे उगते-बढ़ते और फूलते-फलते हैं। इन्हीं पौधों से अस्वस्थ पशु अपनी तृप्ति करते हैं। और पशुआ और पौधों से मनुष्य समेत अनेक प्राणी तृप्त होते हैं और नोपजन को आत्मसात् करते हैं। परन्तु जितना नोपजन हम जलाकर अलग करने हैं, उस की मात्रा बड़ी है। वारुद द्वारा भी नोपजन का एक बड़ी मात्रा वायु में मिल जाती है। यह देखकर कुछ काल हुए मनुष्य जाति की चिन्ता बढ़ गयी थी कि नोपजन धीरे-धीरे वायु में बढ़ जायगा तो नोपजन के दुर्भिन्न से पीड़ित शरीर का अन्त हो जायगा। इन चिन्ता का निवारण अन्तरिक्ष देश में विजली किया करती है। जब-जब विजली कौदती है, एक विशाल-काय विद्युत्-लेखा वायुमण्डल में एक मेघमाला से दूसरी मेघमाला तक चली जाती है। इस वेगवती गति से वह अपने मार्ग की हवा पर विचित्र प्रभाव डालती है, नोपजन और ओपजन को इतना उत्ताप देती है कि दोनों सयुक्त हो जाते हैं और मेघ के जल से मिलकर नोपिकामल बनाते हैं। वर्षा के जल से यह अम्ल हलका घोल होकर धरती में समा जाता है और पौधों को पुष्ट करता है। वैज्ञानिक ने भी इसी विधि से विजली की चिनगारियों चलाकर मनुष्यों वायु को सयुक्त करके नोपिकामल बनाना आरम्भ किया। इस विधि से बड़े परिमाण में वायव्य नोपजन को सयुक्त किया जाने लगा।

( जल-चक्र ) अथः तब खेलों में पौधों के जो अश खड़े रह जाते हैं उन्हें जल बिसे, तारकोल, मिले काट लेते हैं दीमकें। उस में वह सड़कर मिल जाता और खाद बन कर हल के द्वारा धरती में मिला देते हैं। इसी तरह खेलों की पूँजी से ही खेलों को खिलाने खिलाने का प्रयत्न होता जाता है। परन्तु बार-बार इस तरह खेलों की पूँजी से ही खेलों को खिलाने खिलाने का प्रयत्न होता जाता है। खेल कमजोर हो जाते हैं। उन की सहायता के लिये शोरा डालने की विधि है। स० १९७० वि० में अमेरिका के सयुक्त राज्यों ने जर्मनी के शोरे के खेलों से दो करोड़ गाढ़े बट्ठर लाख मन शोरा खरीदा था जिस के लिये वहाँ के किसानों ने साठे पाच करोड़ रुपये दिये। रुपये में साठे पाच मन के अत्यंत सस्ते भाव पर खरीदकर भी कितनी रकम देनी पड़ी। परन्तु शोरे के खेल अक्षय्य नहीं हैं। उन के खतम हो जाने पर क्या होगा? इसी समस्या का सुलझाने के लिये कृत्रिम विजली से नोपजन का संयोग किया जाने लगा। स्कन्दनवीय देश में जल-बल की प्रचुरता के कारण विजली सस्ती पड़ती थी। इसलिये यह विधि वहाँ बड़े परिमाण से चल पड़ी।

परन्तु जर्मनी में जल बल की प्रचुरता न होने से एक और विधि बरती गयी। यहाँ

कुछ दुर्लभ धातुओं के उद्घेष्णा-त्व से काम लिया गया। विशुद्ध नोपजन और विशुद्ध उब्जन का संयोग पिनाकम् या अश्मिन् जैसी धातुओं की उपस्थिति में बहुत भारी परिमाण में निरन्तर होते हुए अमोनिया उत्पन्न किया जाता है। फिर प्लाटिनम की उत्प्रेरणा से अमोनिया का परिवर्तन नोपिकम्ल में हो जाता है। इस तरह खाद बनाने की दूसरी विधि जर्मनी में बरती जाती है। वायु से कितने काम लिये जाते हैं, सोचकर बुद्धि चकरा जाती है। वायु से विशुद्ध नोपजन इसलिए निकालते हैं कि खाद बनावे। आपजन इसलिये निकालते हैं कि इजिनियरी के कामों में असीटलिन के साथ उत्तम करके गलाने और जोड़ने के लिये प्रचंड आच पैदा करे। अब बचा हुआ अर्गन और नीयन विजली की रोशनी के कुमकुम में भरे जाते हैं। इन में यदि हवा भरी जाय तो तार तुरत जल जायें और शून्य करने में कठिनाई और दोष आते हैं। और अरगन आदि भरने से न तो तार जलता है और न कोई दोष है और न कठिनाई। निदान हमारे वायुमण्डल के कर्मस्थ, उदासीन और अकर्मस्थ सभी घटक बड़े पैमाने पर हमारे उद्योग-धंधे में काम आते हैं।

हमारे रासायनिक कूड़े से कुवेर का घन निकाल लेते हैं। कायले सी निकम्मी चीज से उन्होंने कितनी असंख्य अनमोल वस्तुएँ निकाली और अरबों रूपयों का नया रोज-गार बूँद निकाला। पौधों के छिलकों से शराब निकाली। लकड़ी से सैकड़ों अनमोल चीजें बनायीं। मिट्टी के तेल से बड़े-बड़े काम लिये। तेलहन की खली फेंकते थे पर उस के भी सदुपयोग निकाले। कपास के बीज जिन्हें वह फेंक देते थे पेलें गये और खाने योग्य तेल निकला। उस की खली मवेशी के लिए उत्तम भोजन सिद्ध हुआ। उसी से खाद का काम लिया। लिखने का कागज बनाया। पुटीन और साबुन और वागनिश भी तैयार किये। यहाँ तक कि बे-धुएँ की बारूद भी बनायी। टमाटर के बीज से उस का पचमाश खाने लायक तेल भी निकाला। रासायनिक की निगाहों में सत्तार में कोई वस्तु व्यर्थ और फेंकने योग्य नहीं है। वह धुएँ में हीरा, धूल में रत्न और रेत में सोना खोज निकालता है। वह इस समय विधाता की होड़ कर रहा है और विश्वासिन्त्र की तरह नयी सृष्टि की रचना में लगा हुआ है।



# सातवां खंड

## परिस्थिति-विज्ञान





# तेईसवां अध्याय

## सागर-विज्ञान

### १—जल खारी क्यों है ?

धरती के रचना के आरम्भ में किसी युग में सारा स्थल झिझले जल से ढका सा था । न पहाड़ बने थे और न समुद्र । और वह जल भी था अत्यन्त तप्त और भारी । बादल भी जलते हुए जल की वर्षा किया करते थे । इसी समय जल की बहुत बड़ी मात्रा उत्त्पन्न धरती के गर्भ में भी समाती जाती थी और अनेक स्थलों में उबलने हुए जल के फौवारे भी फूट पड़ते थे । करोड़ों वर्ष तक यह तमाशो होते रहे, धरती का ऊपरी चिप्यड़ धीरे-धीरे ठढ़ा होता रहा, कहीं सुकड़ता था तो कहीं नेज ऑच से फैलता था । इसी सुकड़ने और फैलने की क्रिया से धरती का ऊपरी तल ऊँचा-नीचा होता गया पहाड़ और मैदान बनते गये । कहीं-कहीं धरती का ऊपरी तल उभरता गया और सुकड़ता गया और कहीं-कहीं फैलता गया और धँसता गया । यह सब क्रियाएँ हजारों मीलो के फैलाव में, बड़े विस्तृत देश में बहुत दीर्घकाल तक बराबर होती गयीं जिन से पहाड़ बने, घाटिया बनीं और समुन्द्र बने, धरती के धनते जाने से गहरे महासागर बन गये और उधर नये बने पहाड़ों पर चट्टानें पानी के जमकर फैलने से चिर-गयीं, फट गयीं, चूर-चूर हो गयीं और रेंते और मिट्टी बनकर पानी के साथ बहीं । पानी की धारा ने चट्टाना को तोड़-फोड़ और विशाल वृत्तों को बहाकर घाटियों के भीतर से अपनी राह बनायी और गहराई को रेंते और मिट्टी और पत्थर के रोडों से पाटकर मैदान बनाया ।

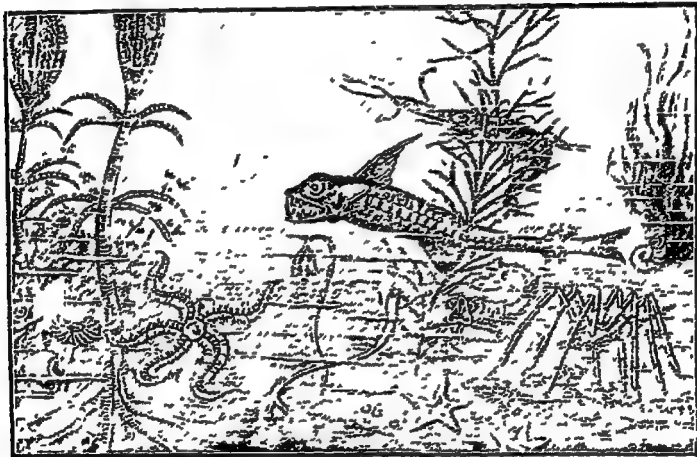
समुद्र और मैदान के फैलाव में पानी के ऊपरी तल का सूरज की गरमी से भाप बनता रहना निरन्तर जारी है । बादल बनते रहते हैं और जितना पानी भाप के रूप में ऊपर जाता है सब ओष, बूंदें, ओले बनकर बरस जाना है और वह-वहकर मोनों, नालों की राह नदियों और नदियों की राह समुन्द्र में जाता है । यह जलबहन-चक्र निरन्तर जारी रहता है जिस से समुद्र देखने में न तो घटता है न बढ़ता है वरन् अपनी मर्यादा बनाये रहता है ।

जो पानी बग्गी पर बरसता है वह तो प्रायः घन पदार्थों से शुद्ध और निर्मल होता है परन्तु ज्योंही बरती पर गिरता है त्योही बुलनेवाले घन पदार्थ उम में मिलने लगते हैं। चट्टानों के अनेक स्तरों में ढोंता हुआ, ऊपरी और भीतरी नेम्कों को बुलाना हुआ नदी की धाराओं में मालि-मालि के नमकों को घोलता हुआ समुद्र में पहुँचता रहता है। अरबों वर्ग में इसी तरह पहाड़ों के और चट्टानों के बुलनशील अश बुल-बुलकर समुद्र के भीतर आते रहे हैं। समुद्र में इस तरह नमक का अश बगवर बढ़ता रहा है। भाफ बनकर जब पानी उड़ने लगता है तब अपने में बुले हुए नमक का जल में ही छोड़ जाता है, क्योंकि ठोस पदार्थ भाफ में नहीं मिल सकने। इस तरह समुद्र में चट्टानों से बराबर नमक की आमतनी अनेक युगों में होनी रही है परन्तु स्वर्च न होने के कारण समुद्र में नमक बराबर बुलता रहा है और बढ़ता आया है। आरम्भ में स्थल से यह नमक बड़ी मात्रा में आता रहा होगा, परन्तु ऊपरी तल का नमक ज्यों-ज्यों घटता गया त्यों-त्यों जल के द्वारा समुद्र में पहुँचनेवाले नमक की मात्रा भी घटती गयी। समुद्र का जल सर्वत्र इन्हीं कारणों में अत्यन्त खारी है। इस समय आमत सामुद्रिक जल में प्रत्येक ली मन में लगभग मात्रे तीन मन के विविध नमकों की मात्रा आती जाती है। यह आमत है। वास्तविक बात यह है कि समुद्र के मिला-मिला भागों की लावण्यता विविध माटनाओं की पायी गयी है। जहाँ-जहाँ शोषण अत्यधिक होता है वहाँ लवण की मात्रा भी अत्यधिक होती है। लाल समुद्र और ईसा के पश्चिम देश का मृत समुद्र और गरजपुनाने का सागर भी इस बात के कुछ उदाहरण हैं। जहाँ वर्षा बहुत होती है वहाँ सामुद्रिक लावण्यता अत्यन्त कम होती है। समुद्र की आमत लावण्यता रूप में बाह्य आने में अधिक माधारण खाने के नमक के कारण होती है। शोष चाण आने में कम भाग में मरनीम खटिक सब में अधिक है। इसी के बराबर की मात्रा में मरनीम खटिकम और पाशुजम के बने हैं। खटिक कर्बनेन, मरनीम कर्बनेन, मरनीमम्रास और कॉड-कॉड और लवण अत्यन्त थोड़ी मात्रा में हैं। यह बुलित अश का लेखा है। वैसे तो शम्ब मीपी आदि अनन्त प्राणियों के शरीर की रचना में खटिक-कर्बनेन और म्यत्र आदि की देह में रने की मात्रा अत्यधिक है। स्थलचर और नभचर प्राणियों के शरीर में प्रमथ करनेवाले रक्त में भी लावण्यता वा लवणों की मात्रा समुद्र जल के ही अनुसूप है, बल्कि वैज्ञानिकों का कहना है कि यह अनुसूपता इस बात का प्रमाण है कि समस्त प्राणियों की सृष्टि का आरम्भ समुद्र के भीतर ही हुआ है और हमारा यह रक्त भी उसी समुद्रजल (नाग) का ही अश है।

## २-गहराई गरमी और दबाव

इस पृथ्वी का सम्पूर्ण ऊपरी तल का क्षेत्रफल लगभग उन्नीस अरबों सत्तर लाख वर्गमील है। इस में से तीन चौथाई में कुछ कम और एक तिहाई से उतना ही अधिक अर्थात् चौदह करोड़ वर्गमील भागों समुद्रों और झीलों का तल है। स्थलचर मनुष्य समझता है कि सागर का जलनल मीठा-मपाट दर्पण-भा होगा, न कहीं ऊँचा न कहीं नीचा

परन्तु वास्तविक तथ्य यह नहीं है। अनेक कारणों से जलतल में जगह-जगह ऊँचा-नीचा पड़ा हुआ है। महाद्वीपों के और उन में के पहाड़ों के खिंचाव में कहिये, या देशमात्र की चक्रता के कारण कहिये, मागरो का जलतल मध्य में गहरा होता है जिस में किसी महामागर को एक छिछले प्याले के अनुरूप अनुमान किया जा सकता है। हिमालय के कारण हिन्द महासागर का मध्य जलतल बहुत घँसा हुआ है। यह ऊपरी जलतल की चर्चा है। जल की गहराई के भीतर नीचे की नली की धान नहीं है। नली की गहराई जानने के लिये तो हजारों परीक्षाएँ की गयी हैं। हिमाव लगाया गया है कि समुद्र की गहराई ढाई मील के औसत में है। महामागर की नली के छूटे अंश के लगभग तो किनारे में लेकर एक हजार पोरमें तक की गहराई का होगा। आगे के लगभग दो से



चित्र १५४—सागर-तल बड़ी गहराई के नीचे का दृश्य

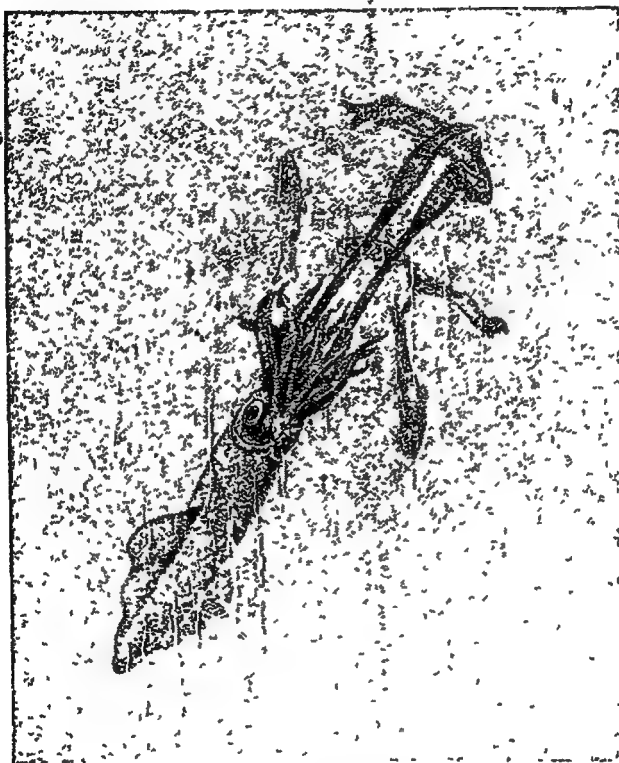
लेकर तीन हजार पोरमें तक होगा। मागरो और समुद्रों में बहुत में ऐसे गड्ढे और नालियाँ और बिलें और सुरंग भी हैं जो तीन हजार पोरमें में भी अधिक गहराई के हैं। प्रशान्त महामागर के वायव्य क्षेत्र पर सवा पाँच हजार पोरमें में भी अधिक गहरे गर्त हैं अर्थात् छ मील में भी अधिक गहरे। कहीं हिमालय का गौरीशंकर शिखर जो समार की सत में ऊँची चोटी है, इन गर्तों में डाल दिया जा सके तो ऐसा दूबे कि उसके ऊपर आगे मील में अधिक उँचाई तक जल रहे, अर्थात् उस का पता लगाने के आगे मील में अधिक गहराई तक गोता लगाने की जरूरत पड़े। इस प्रकार गौरीशंकर शिखर की ऊँचाई में लेकर प्रशान्त

महासागर की अधिकतम गहराई तक इस धरती की ऊँचाई-नीचाई की हद है। यह हद कुल साठे ग्यारह मील है। इसी हद के भीतर अडज, पिडज, उडिन्ज और स्वेटज सभी तरह के प्राणी इस सवार में रहते हैं।

जल की ऐसी प्रचंड गहराई के भीतर सूर्य के ताप की पहुँच बहुत थोड़ी दूर तक है। ढाई सौ पोरसो से अधिक सूर्य की किरणें नहीं जाती। इस तरह जल का अधिक भाग ठंढा ही रहता है। जो गरमी ऊपरी तल पर बढ़ती है वह भाँक बन कर पानी के उड़ते रहने से ऊपरी तल पर ही खर्च होती रहती है। उस के नीचे जाने की नीयत नहीं आती। यदि ऊपरी तल अधिक ठंढा हो जाय तो भाँफ का एक आवरण बन कर उस की दिखरनेवाली गरमी को रोक रखता है। यद्यपि ऊपरी तल पर कहीं कम और कहीं अधिक गरमी होती है तो भी यह तात्पर्य बहुत थोड़ी गहराई पर जाकर सामान्य हो जाता है, क्योंकि जल गरमी का बुरा चालक है। सगर-विज्ञान के विशेषज्ञ सर जान मरेने हिसाब लगाया है कि पाँच सौ पोरसो के नीचे तापक्रम प्रायः ४० फ० से कुछ कम ही रहता है। इस तापमात्र पर पानी सबसे अधिक घनी दशा में होता है इसलिये दक्षिणी ध्रुव की ओर से हिमसागर का अत्यंत ठंढा जल अपने भार के कारण तली में से ही धीरे-धीरे रंगता हुआ सारे सागर में फैल जाता है। यह जल प्रायः बरफ के लगभग शीतल होता है। इसके गरम होने की कमी नौबत नहीं आ सकती। निदान गहरे समुद्र में शाश्वत शीत का साम्राज्य है।

जब एक लकड़ी के टुकड़े में बौझ बाँध कर समुद्र में गहराई में पहुँचते हैं और फिर उसे ऊपर खींच लेते हैं, तो बौझ से अलग कर लेने पर वह लकड़ी अब पानी पर नहीं तैरती। कारण यह है कि लकड़ी के सूक्ष्म रंधों में से वायु निकल भागती है और दबाव पाकर पानी भर जाता है। लकड़ी भारी हो जाती है और तैर नहीं सकती। इसमें यह पता लगता है कि गहराई के भीतर पानी का दबाव बहुत है। इससे पता चलता है कि ढाई हजार पोरसो के नीचे की गहराई में प्रत्येक वर्ग इंच पर अठहत्तर मन के लगभग दबाव है। इतने भयंकर चाप पर भी ऐसी गहराई में अत्यंत कोमल और निर्बल शरीरवाले पदार्थ वहाँ सहज में ही पनपते हैं और रहते हैं। यह बड़ी विचित्र बात मालूम होती है परंतु अचरज का कोई कारण नहीं है। पानी का भारी दबाव चारों ओर से अणुओं को अत्यंत अधिक सटा देता है। खुला वस्तु अगर बहुत गहराई में डाल दिया जाय तो वह तुरंत पानी से भर जाता है और गहराई का उस पर कोई असर नहीं दीखता। अब एक वोतल लीजिये जो विल्कुल भरी नहीं है अगर काग कसा हुआ है। उसे गहराई में डालिये तो या तो काग उसके भीतर घुस जायगा या वोतल दब कर पिचक जायगी। भौतिक विज्ञानी श्री बुकानन ने सन् १८७३ में चलेजर नामक जहाज से पौने अठतीस सौ पोरसो की गहराई में दो तापमापक यंत्र उतारे थे। वह विल्कुल चिपके हुए वापस आये। तब उन्होंने एक काँच की नली ली जो दोनों ओर बन्द थी। उसे कपड़े में लपेटा और फिर वेलन के आकार के तौंचे के पात्र में उसे बंद कर दिया। इसके दोनों सिरों पर पानी जाने के लिये छेद बने हुए थे। यह डब्बा तीन हजार पोरसो के नीचे डाला गया और फिर निकाल लिया गया। जान पड़ता था कि इस डब्बे पर जहाँ काँच की वन्द नलिका रखी हुई थी वहाँ घन से पीटा गया है। काँच की

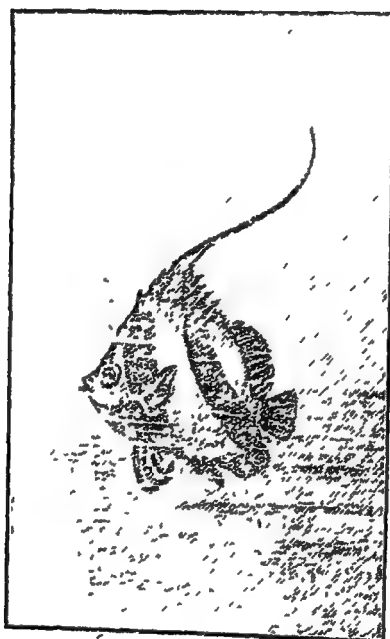
नलिका तो भीतर ही-भीतर ऐसा चूर्ण बन गयी थी कि बारीक बरफ की धूल की तरह लगती थी। सर जान मरे ने इस घटना की व्याख्या इस तरह की कि जान पड़ता है कि भीतरी नली द्रवते समय बहुत देर तक दबाव का मुकाबला करती रही परन्तु अन्त में उसे हारना पड़ा।



चित्र १५५—अष्टपाद जलदानव

इतनी जल्दी यह डब्बा पिचक गया कि पानी के सम्यग नहीं मिला कि बेरो के भीतर में आग-पार जा सके। यदि जा सकता तो पिचकने की नावत न आती। यही बात अत्यंत गहरे देश में बहुत नाजुक चीजों के मही मलामत रहने का भी कारण बताती है। गन्धों में से होकर

चांग और समान भाव में जल पहुँच जाता है और व्याप जाता है और दबाव समान हो जाता है। इसलिए इतने भयंकर दबाव का कोई अनुकूल प्रभाव नहीं पड़ता। जब काँडे चीज बहुत गहरे तक डूबने लगती है तो उसके छिद्र भगने लगते हैं। जल्दी भरने के कारण जो जगह भर नहीं सकती तुरन्त पिचक जाती है इसी से आकृति बिगड़ जाती है। परन्तु जो वस्तुएँ उस दबाव के भीतर ही उत्पन्न होती हैं उनमें तो वहाँ का जल श्रोत-प्रोत भाव में आरम्भ



चित्र १५६—मूगा मछली

अज्ञान न्यून की कृपा ]

[ रामलख से ]

ने ही व्याप रहता है। उस में पिचकने का तो कोई प्रश्न ही नहीं है। समुद्रवाले माफियों का साधारण विचार यह है कि जो चीजें समुद्र में डूबती हैं वह कहीं सुभीत की जगह पर पहुँचकर नैर्गता रह जाती हैं। परन्तु यह भ्रम है। ज्यों-ज्यों जल डूबनेवाली चीज में व्यापना जाता है या पिचका कर टोम कर देता है त्यों-त्यों डूबनेवाली चीज नीचे की ओर चलती जाती है और अन्त में तली तक पहुँच जाती है। इसी के विपरीत अपने

शिकार का पीछा करते हुए कोई जलजन्तु अपने शरीर के अनुकूल दबाववाले प्रदेश से ज्यादा ऊपर के उठ जाता है तब दबाव की कमी के कारण उम का शरीर फूलकर हलका हो जाता है और उम के लाख जतन करने पर भी वह ऊपर की तरफ लुढ़के बिना रह नहीं सकता। दबाव के कारण पानी उसे ऊपर के फेंक देता है और जब वह विलकुल ऊपर के आने लगता है तभी उम का शरीर फैलकर फूट जाता है और प्रत्येक अवयव के फटने से वह विलकुल चिथड़े-चिथड़े हो जाता है।

समुद्र निरन्तर चंचल रहता है। पृथ्वी के बराबर घूमते रहने से और ग्रहा के खिचाव ने ज्वाग-भाटा उठता ही रहता है। परन्तु जब और जहाँ कहीं तूफान आता है वहाँ तूफान के बीत जाने पर भी कई घंटे तक बराबर जल में थराहट बनी रहती है क्योंकि जल बड़ा हो स्थितिस्थापक है। तूफान का कम्पन बड़ी देर में मिटता है और बहुत दूर तक जाता है। वायु के कारण तो लहरें उठती ही रहती हैं। कहीं कहीं तो जैसे फराडी की खाड़ी में, मैतालीस-अइतालोन हाथ ऊंची मेड़ें उठती हैं और कन्याकुमारी के पाट की तरह कहीं-कहीं जल शांत होता है। जैसे साधारणतः तालाबों में हुआ करता है। समुद्र की गति में सब से म्यानक चीज मंवर या त्रमरावर्त है जो लहगेवाली धारा के दो भागों में बँट जाने में बनता है। यह चूसने की विचित्र शक्ति रखता है और इस के चक्कर में पड़ कर कोई चीज नहीं बच सकती।

### ३-धारा, तूफान और तली

सूर्य की भिन्न-भिन्न स्थितियों से सागर के ऊपरी तल के तापक्रम, घनता और वायुवेग में बराबर वेश-वेश में अन्तर पड़ता रहता है। इन कारणों से जल के नीचे ऊपर की गति तो बहुत मन्द हुआ करती है परन्तु भीषी दिशाओं में वेग से धारा चलती रहती है। सम्पूर्ण सागर में सर्वत्र धाराओं की सी गति नहीं है। महाद्वीपों के घेरने हुए सागर के भागों में नदियों की धारा की तरह पन्नासों मील के पाट में सागर की धाराएँ बहती हैं। विशाल विस्तृत जल के फैलाव के भीतर ऐसी धारा भी देखी जाती है और उमके दोनों किनारे भी माफ अलग मालूम पड़ते हैं। खाड़ी नदी (गल्फ् स्ट्रीम) के नाम से प्रसिद्ध भाग मील की चौड़ाई में पोंच मील प्रति घण्टे के वेग से बहती है। इस का नाम खाड़ी नदी इसलिए पड़ा कि यह मेक्सिको की खाड़ी से चलती है और अत्यंत नमकीन गरम पानी के नदी के रूप में फ्लोरिडा के डमरूमध्य से होकर निकलती है और हटिंग के अतरीप के छोड़कर पूर्व की तरफ के बल खानी हुई अतलांतिक महासागर में फैल जाती है। इस से कई शाखाएँ निकलती हैं। उत्तर के जानेवाली शाखाएँ ब्रिटेन और नाग के समुद्र तट के पास से होकर जाती हैं। परन्तु मुख्य भाग दक्षिण की ओर जाती है और कनारी द्वीपों से दूर पर उत्तरी भूमध्य रेखावाली धारा में मिल जाती है। और उत्तरी भूमध्य-वाली रेखा अनुकूल वायु की उम धारा में उठती है जो अफ्रीका के समुद्र तट में बहा करती है। सागर में ऐसी धाराएँ निचम में बहती रहती हैं। ऐसा जान पड़ता है कि समुद्र का म्यान ही रहा है जिस में परमेश्वरी मयानों उत्तर की ओर ना बड़ी की नदियों



की दिशा में चलती है और दक्षिण की ओर उलटी दिशा में। जब यह मथन है तो बीच की शात जगह भी कोई होनी चाहिये। ऐसी पांच जगह सागरा में पायी जाती हैं जिन में से मुख्य सर्गस्सा समुद्र है जो अतलांतिक महासागर में उत्तरी भाग में स्थिति है और जिस के किनारे से होते हुए कोलम्बस ने अपनी पहली यात्रा की थी। यहा का जल प्रशात होने के कारण आप-यास से बहती हुई चीजे आकर इकट्ठी हो जाती हैं। लाखों वरस से टूटे हुए जहाज बहते हुए पेड़ आदि के सिवाय सामुद्रिक सेवार यहाँ इकट्ठा होता रहा है। लैटिन भाषा में शैवाल या सेवार को सर्गस्सा कहते हैं। इसलिये इस का सर्गस्सा समुद्र नाम पड़ा। बहुत काल पीछे यही समुद्र का विस्तार पटते पटते एक महाद्वीप बन जा सकता है और काल पाकर प्राचीन ससार की सभ्यता अपने प्राचीन स्थान को छोड़कर यहा नवीन रूप धारण कर सकती है।

ऊपर से नीचे की ओर वेग से बहती हुई वायु के प्रबल धक्को से जलतल ढवकर गहरा हो जाता है, परन्तु जिधर धक्के की गति होती है उसी ओर को। दबा हुआ जल ऊंची लहर का रूप ग्रहण करता है और धक्के के कारण आगे बढ़ता है। तुंग तरंगमाला का यही कारण होता है। लहर का शिखर जितना ही आगे बढ़ता है उतना ही उस का खड पीछे को हटता है। जब यहां तरंगमाला छिछले जल में पहुँचती है तो खडकी गति धरती से लगकर शिथिल हो जाती है और शिखर का भाग टूटकर विदु-सीकरमाला का रूप ग्रहण कर लेता है। यह टूटनेवाली लहरे ऐसे धक्के बेती हैं कि चट्टानें चिर जाती और चूर-चूर हो जाती हैं। लहर के एक शिखर से दूसरे की दूरी पाव मीलत तक हो सकती है और शिखर की ऊंचाई पचास फुट से भी अधिक हो सकती है। कुछ भी हो कितनी ही अधिक वेग और बलवाली लहर हो उस का प्रभाव गहराई में सौ फीटों से अधिक नहीं होता। अधिक वेग से चलनेवाली वायु बड़ी-बड़ी विशाल लहरे उठाकर इसी तरह तूफान पैदा करती है। कभी-कभी छिछले चलनेवाली आधी जल की एक पतली तह का वेग से अपने आगे उठाकर बहा ले जाती है जो या तो त्यल पर एका-एकी वाढ लाती है अथवा जल को समुद्र की ओर खींच ले जाकर किनारे को खाली छोड़ देती है। भूकम्प और बड़बानल के फूटने से भी विशाल मेड़े उठती हैं। दो विरोधी दिशाओं में जानेवाली वायुधारा के वेग से मिलने पर बबडर या वायु का भ्रमरावर्त्त बनता है और समुद्र में वायु के भ्रमरावर्त्त से जल का फौवारा उठता है। परन्तु जल में इस से बहुत वेग का भ्रमरावर्त्त नहीं बनता।

भूपिंड के सारे धरातल पर विचार करे तो हम धरातल को तीन प्रकारो में बांट सकने हैं। एक तो महाद्वीपीय धरातल हैं जिन में (१) समुद्र तट से सवा दो हजार फुट की औसत ऊँचाई की धरती, (२) महाद्वीपा के चारो ओर के छिछले पानीवाले धरातल, और (३) महाद्वीपीय टापू जो महाद्वीप से छिछले जलाशयो द्वारा ही अलग हुए हैं, यह तीन शामिल हैं। दूसरे, महाद्वीपीय ढाल है जो छिछले पानीवाले धरातल से आरम्भ होकर समुद्र की गहराई तक पहुँचा हुआ है, जो धरती के सपूर्ण धरातल के पछाश के लगभग धरे हुए हैं। तीसरे समुद्र की प्रकृत गहराई के नीचे की विस्तीर्ण धरातल है जो सब मिलाकर लगभग एक अरब वर्ग मील के विस्तार में फैला हुआ है। इतने विस्तीर्ण क्षेत्र में

कहीं-कहीं ऊँची-नीची लहरीले तल की धरती भी है और कहीं-कहीं अत्यंत ऊँचे शिखर और बड़वानल के बनाये द्वीप हैं जो जल से ऊपर गये हैं। परंतु यह सब इस विशाल विस्तार में बिंदु के समान हैं। कहीं-कहीं भयानक गहराई के गर्त भी इसी क्षेत्र में हैं। मरे महोदय का विश्वास है कि विस्तीर्ण क्षेत्र बड़े-बड़े भयानक बड़वानलीय चिरावों के द्वारा विशाल भागों में विभक्त है और इन्हीं चिरावों में से धरती अपनी भीतरी ज्वाला उगलती और धरातल में परिवर्तन करती रहती है। जान पड़ता है कि सामुद्रिक बड़वानल से धरती घँसती है और स्थलीय ज्वालामुखी से धरती उमरती है। लगभग साढ़े पाच करोड़ वर्ष मील के फैलाव में लाल मिट्टी की जमती हुई तह है जो विलक्षण है और जिस के कारण का पता अभी नहीं लगा है।

## ४—सामुद्रिक जीवन

स्थलचरों और नमचरों, स्वेदजो और उन्निजो आदि सब को मिलाकर भी देखा जाय तो गिनती में जल के प्राणियों की अपेक्षा कम ही ठहरेगे। जल का एक नाम “जीवन” भी है। जल का अनन्त पापवार वास्तव में सभी अर्थों में जीवन का अनन्त पापवार है। हम अन्वय जल के सभी तरह के प्राणियों के जीवन का दिग्दर्शन विकास के प्रसंग में कर आये हैं। यहाँ हम इतना कह देना आवश्यक समझते हैं कि सूर्य की प्रत्यक्ष किरणें पाच सौ पोरसे तक पहुँच जाती हैं और अप्रत्यक्ष रासायनिक किरणें और अधिक गहराई तक पहुँचती हैं। इस प्रकार सूर्य का उत्पादक प्रभाव बहुत बड़े क्षेत्र तक पहुँचता रहता है। शैवाल आदि जलोजन्त्रियों के बहते बागों से लेकर पारमाण्विक जलोजन्त्रिज तक इन्हीं किरणों के आश्रित हैं। इनमें निरंतर प्रकाश द्वारा रासायनिक क्रिया से असंख्य प्रकार के यौगिक बनते रहते हैं। कर्वन-डायोपिड के टूटने से और जल में वायवीय ओपजन के बुलते रहने से ऊपरी तल में अम्ल प्रकार के प्राणी एवं मछलियाँ ओपजन पाकर जीवन-रक्षा करती हैं। अत्यंत सूक्ष्म प्राणियों का अभाव भी दुर्मेय प्राणी एक-एक जलबिंदु में कोटि-कोटि की संख्या में रहनेवाले समुद्र में अग्रणी हैं। बड़े-बड़े प्राणियों की भी चर्चा अन्वय हो चुकी है।

समुद्र का जल कहीं आसमानी, कहीं नीला, कहीं गाढा नीला, कहीं काला, धोर काला, और ध्रुव प्रदेश आदि में विलकुल हरा देख पड़ता है। शुद्ध स्वच्छ जल का वास्तविक रंग आसमानी है जो खाड़ी-धारा का भी रंग है। जान पड़ता है कि खाड़ी धारा में शुद्ध जल बढ़ता है। ध्रुव प्रदेश में जलोजन्त्रिज, घुलित लवण, प्रकाश के किरण आदि अनेक कारणों से हरा रंग दीखता है। आकाश के रंग के प्रतिफलित होने से भी समुद्र के जल का रंग नीला, काला आदि दीखता है।

समुद्र अत्यंत उत्तर खंड में जाड़े में बरफ की चट्टानों से ढका रहता है। समुद्र के नमक से लदे जल का बरफ शुद्ध जल के बरफ से भारी होता है, पर तो भी उस पर एस-किमा जाति के लोग अपनी बे-यहिया की, फिमलनेवाली नावगाड़ी पर निर्भय चढ़े दौड़ते रहते हैं। बरफ की चट्टानें स्थिर धरती सी हो जाती हैं।

जहाँ दिन-रात माल-के-माल वर्षा जमा रहता है वहाँ भी भीतर गहराई में जल रहता है। उत्तरी और दक्षिणी मरु-प्रदेशों में यही हाल है। जल में धीरे-धीरे बहते हुए गरम के पहाड़ जो उँच पड़ते हैं उन के नच भाग में अधिक जल के भीतर रहते हैं, केवल एक भाग जल के ऊपर रहता है। यह पहाड़ बड़-बड़ कर गरम प्रदेशों में भी पहुँच जाया करते हैं और भयकर उपद्रव के कारण हुआ करते हैं। समुद्र के पानी के ठंडे रहने के कारण यह बड़ी चर में गलने हैं। सौर संवत १८६६ वि० के पहले दिन टैटनिक नाम का जहाज एक ठोसे ही लल डिमशैल में टकराकर नष्ट हो गया और १४१७ मनुष्यों के प्राण लिये। यह डिमशैल लवे-चॉके टापुओं की तरह होते हैं। इन के साथ बहुत-कुछ विजातीय पदार्थ और लवण आदि भी रहते हैं और इन के गलने से समुद्र के तप और लावण्यता दोनों में कमी-बेशी बढ़ जाती है।

समुद्र जैसे जीवन से मरा हुआ है उसी तरह सामाजिक जीवन का रक्षा में इस से बहुत सहायता भी मिलती है। समुद्र में उष्ण कठिबधवाली सूर्य की भयानक गर्मी का शोषण हो जाता है और वह उन जगहों पर पहुँचायी जाती है जहाँ शीत अधिक है। जहाँ अत्यंत गर्मी है वहाँ छाया से मरु प्रदेशों की जलवायु आकर ठंडक पैदा कर के गर्मी की तेजी को घटा देती है। समुद्र के जल की ही गर्मी मरुती में सब तरह की हवा उठती है जिस में भलाई-दुःखाई दोनों होती हैं। समुद्र के ही कारणों से मरार का जल मिलता है। समुद्र नदी की आदि और अन्त दोनों हैं। वायुमंडल के वायुओं के शोषण और विमर्जन से यह वायुमंडल को एकत्र बनाता रहता है। समुद्र रत्नाकर है। इस में मनुष्य अनेक रत्न पाते हैं।

जल का आरम्भ भी चट्टानों में हुआ है। उन्हीं में से अत्यंत उत्तम दशा में उज्जन और शोषजन अलग हुए। फिर तप के कुछ कम होने पर दोनों ने मिलकर जल का रूप ग्रहण किया था। मुद्गर भावस्थ से जब सूर्य शीतल हो जायगा और बरनी पर अत्यंत शीत का साम्राज्य हो जायगा तब तब समुद्र जल का धरातल हो जायगा और उस के ऊपर द्रवीभूत वायुमंडल का समुद्र लगभग चालीस फुट औसत गहराई का बहने लगगा।

# चौबीसवां अध्याय

## ऋतु-विज्ञान

### १—तब की और अब की दुनियां

पृथ्वी का धरातल दो बड़े वेष्टनों से घिरा हुआ है। एक तो जल है जिस का वर्णन हम पिछले अध्याय में कर आये हैं। दूसरा वेष्टन वायु है जिस पर ही प्रायः इस ससार में ऋतु-परिवर्तन अवलंबित है और जिसकी ऊँचाई दो सौ मील से भी अधिक समझी जाती है। इन दोनों महावेष्टनों में निरंतर परिवर्तन होते रहने से धरातल के आकार और ऊँचाई-नीचाई में बराबर परिवर्तन होता रहता है। भूगर्भ के बड़वानल से भी पृथ्वी भर में उस के धरातल का परिवर्तन होता रहता है। यह परिवर्तन दस-बीस बरस में ऐसे भारी और स्पष्ट नहीं होते कि जिन पर साधारण लोगों की निगाह पड़े। परन्तु लाखों बरस के बीच तो ममार का इतना प्राकृतिक परिवर्तन हो जाता है कि पृथ्वी का नक्शा ही बदल जाना है।

भूगोल आज दो भागों में बँटा समझा जाता है। एक में उत्तर मध्य और दक्षिण अमेरिका है और दूसरे में यूरोप एशिया अफ्रीका और आस्ट्रेलिया है। पहले विभाग के पूर्व में अतलांतिक और पश्चिम में प्रशान्त महासागर है। दक्षिण में दक्षिण महासागर और उत्तर में उत्तर तथा हिम महासागर है। इन्हीं प्रकार दूसरे विभाग के उत्तर में उत्तरीय तथा हिम महासागर और दक्षिण में हिन्द तथा दक्षिण महासागर है, और पूर्व तथा पश्चिम में क्रमशः प्रशान्त तथा अतलान्तिक महासागर है। आस्ट्रेलिया के ईशान कोण में प्रशान्त महासागर के विशाल वक्षस्थल पर नक्षों में अनेक नन्हे-नन्हे टापू देखे जाते हैं जिन में के समूह को पालिनीशिया कहते हैं। उत्तर और दक्षिण मेरूओं पर भी बरफ से ढका स्थल का बड़ा विस्तार है परन्तु यह द्वीप प्रायः जनशून्य हैं यद्यपि जीवन-शून्य नहीं हैं। उत्तरी अमेरिका के ईशान में हरितद्वीप के नाम का विस्तीर्ण टापू है जिस पर एस्किमो जाति के मनुष्य रहते हैं। आस्ट्रेलिया के पाम तस्मान्या और नवजीलैंड नाम के द्वीप भी हैं जो आस्ट्रेलिया से ही सम्बद्ध समझे जाते हैं।

प्राकृतिक रूप से अमेरिकावाला गोलार्ध जिसे नयी दुनिया भी कहते हैं एक ही भूखंड का विस्तार है, उत्तरी अमेरिका से मध्य और दक्षिण अमेरिका मिलकुल मिला हुआ है। इधर एशिया वा जम्बूद्वीप के उत्तरी अमेरिका हमारे ईशान और अमेरिका के वायव्य कोण में अलूशियन द्वीपमाला के द्वारा मिला सा ही है। दूसरे गोलार्ध में एशिया और युरोप का भूखंड तो एक ही है। यह दोनों महाद्वीप वस्तुतः प्राकृतिक रीति से अलग नहीं हुए हैं। अफ्रीका भी इतना अधिक मिला हुआ है कि हम एशिया और अफ्रीका को भी एक ही भूखंड मानने का लाचार हैं। आस्ट्रेलिया और इस महाभूखंड के दक्षिण एवं अग्निकोणवर्त्ता द्वीप तो मभी अलग हैं। परन्तु इन द्वीपसमूहों को एक अलग विभाग मान लें तो इस पुराने गोलार्ध में केवल दो भूखंड हुए।

हमने धरती के वर्तमान रूप के हस्तामलकवत् यद्वा दिग्वा दिया। परन्तु अत्यंत प्राचीन काल में, जिन की कोई सुधि या स्मरण मानव इतिहास को नहीं है और जिस के लाक्षां वरम से अधिक चीतें होंगे, धरती का नकशा वर्तमान से विलकुल भिन्न था। अनुमान में हम उस का वर्णन यद्वा देते हैं।

पालिनीशिया द्वीपपुञ्ज की जगह एक बहुत विस्तृत महाद्वीप था जिन के बड़े ऊँचे-ऊँचे पर्वत-शिखर आज छोटे छोटे टापू से ढीखते हैं। आस्ट्रेलिया आदि द्वीप उस से प्रायः द्वीप के रूप में मिले हुए थे। दक्षिणी अफ्रीका का भाग उत्तरी से सहारा महासागर द्वारा विलकुल अलग था और अपने आम-मास के द्वीपों से मिलकर एक छोटा-सा महाद्वीप था जो एशिया से मर्वा अलग था। सहारा सागर और भूमध्य सागर और काला और कश्चप और लाल समुद्र सब एक थे। और इस महासागर के भीतर बहुत छोटे-छोटे टापू छिड़के हुए थे। यह नैऋत्य महासागर था जो नैऋत्य दिशा में दूर तक बढ़कर अतलांतिक महाद्वीप से वर्तमान दक्षिण अफ्रीका को अलगगता था। वर्तमान अतलांतिक महासागर जहाँ लहरें मार रहा है वहाँ एक अत्यन्त विस्तीर्ण और सभ्य समुद्र महाद्वीप था जहाँ मायावी दानवा का निवास था। इस के पच्छिमी किनारे पर उन्नी जगह प्रशान्त महासागर फैला हुआ था जहाँ आज उत्तरी अमेरिका बसा हुआ है। इस प्रशान्त महासागर का पच्छिमी किनारा उस समय के पालिनीशिया महाद्वीप का पूर्वी तट था। मेक्सिको और दक्षिणी अमेरिका एक और महाद्वीप बनाते थे। इधर एशिया में भी भारतवर्ष में बंगाल में समुद्र लहराता था। राजस्थान भी एक स्थलावधि समुद्र था। शंष प्रातः जैसे आज हैं वैसे ही तब थे। परन्तु एशिया में गोवी महासागर उधर उत्तर कुरु को उत्तर में और चीन को पूर्व में, तिब्बत को दक्षिण में अपने किनारे पर बसाये हुए था। पश्चिम में इस का एक खड नैऋत्य सागर से और अग्निकोण में इस का दूसरा खड चीन समुद्र से जाकर मिलता था। उस समय महा-ब्रिटेन का अधिकांश उत्तर महासागर के जल के नीचे था। उत्तर और दक्षिण महासागर के उत्तरी और दक्षिणी किनारों पर क्रमशः सुमेरु और मेरु महाद्वीप थे। यह महाद्वीप जना-कीर्ण थे, सभ्य और समृद्ध थे, क्योंकि उस समय इन द्वीपों में आज-कल की सी घोर सरदी न थी। उस समय बारहों मास वहाँ वसन्त ऋतु बनी रहती थी। मसार के और महाद्वीपों की भी ऋतुएँ बहुत ही अनुकूल थीं। यह मन्वमुच मतयुग रहा होगा।



ऋतुओं की दशा प्राचीनकाल में और प्राचीन देशों में जैसी थी वैसी आजकल नहीं है। इस बात का प्रमाण तो प्राचीन वैदिक मंत्रों से भी मिलता है और यह बातें विज्ञान से भी इसी तरह प्रमाणित होती हैं।

ऋतुओं की दशा आज विभिन्न है। उत्तर खड में आत्यंतिक शीत के कारण बहुत कम मनुष्य रहते हैं। छः मास की रात में विगुज्ज्योति का प्रकाश रहता है। [ चित्र ५६ क, ख, देखिये। ] परन्तु हिम के आधिक्य से इस प्रकाश में भी मनुष्य कुछ कर नहीं सकता। जीवन रक्षा ही कठिन होती है। समझने के सुभीते के लिये धरती का जो विभाग कटिबन्धों में किया गया है, उसमें समशीतोष्ण कटिबन्धों में सरदी भी घोर पड़ती है और गरमी भी। उष्ण कटिबन्ध में गरमी अधिक पड़ती है। सरदी तो पड़ती ही नहीं। मनुष्य प्रायः सभी ऋतुओं और सभी देशों में रहता है और अपने जीवनक्रम को तदनुकूल बना लेता है।

हमारा भूमंडल वायुमंडल के महासागर से घिरा हुआ है जिसका निचला भाग अधिक बना है और ऊँचा भाग बहुत तरल है। निचले में भारी भारी वायव्य हैं, जैसे नोप-जन, ओपजन, कर्बनद्वयोपिड, अर्गन, जलवाष्प आदि। ऊपरी भाग में शायद उज्ज्वल और हिमजन यही दोनों हलके वायव्य हैं। इन दोनों में हिमजन या हीलियम की ही मात्रा अधिक समझी जाती है। सरदी गरमी की दृष्टि से भी दो विभाग माने जाते हैं। बराबर से कुछ ऊँचाई तक तो ज्यों ज्यों ऊपर उठते हैं सरदी बढ़ती जाती है, परंतु एक हद तक पहुँच जाने के बाद सरदी अपनी हद को पहुँची जान पड़ती है और प्रायः स्थिर सी हो जाती है। इस ऊपरी तह को स्थिर मंडल और निचली तह को अस्थिर मंडल कहते हैं।

## २—वायुमंडल की जाँच

वायुमंडल के ऊपरी भाग को जाँचने और थहाने के लिये गुबारों का काम में आते हैं। गुबारों के भीतर ऋतुमापक यंत्र लगा रहता है। यह इतना छोटा होता है कि एक डाक के टिकट से छिप जा सकता है। परंतु इसके चारों ओर बॉस की खपाचियों का एक पिंजरा सा बना रहता है। जब निर्दिष्ट ऊँचाई तक पहुँच कर गुबारा फट जाता है तब उस का बचा-बचाया चौखटा उस बॉस के पिंजरे के भीतर उस नन्हे से यंत्र को लिये भोंके को सँभालता हुआ धरती पर गिरता है। पिंजरे के कारण यंत्र को तनिक भी धक्का नहीं पहुँचता। चढते हुए मार्ग में यंत्र वहाँ के ताप चाप आर्द्रता आदि अनेक बातों को अंकित कर लिये रहता है। इसी विधि से बारबार के प्रयोग से ऊपरी वायुमंडल की दशा की अटकल लगायी जाती है। इस यंत्र का अकन बड़ा सूक्ष्म होता है और अणुवीक्षण यंत्र से पढा जाता है। ऐसे गुबारों में एक सूचना यंत्र के साथ रखी रहती है कि इसे जो अमुक कार्यालय तक पहुँचा देगा उसे इतना धन पुरस्कार में मिलेगा।

एक और तरह के गुबारों जो बहुत छोटे होते हैं और फूलने पर १८ इंच से लेकर २४ इंच तक ही बढ सकते हैं छोड़े जाते हैं। यह नष्ट नहीं होने पाते और इनकी चाल दूरबीन लगाकर देखी जाती है। यह पहले खड के बने रहते हैं और किसी गहरे रंग में रंगे

रहते हैं कि आसानी से दिग्बाह्र पड़ सके। हवा की विविध दिशाओं में पड़कर विविध मार्गों से यह गुबारें चलते हैं और दूरबीक्षण यंत्र लगाकर इन्हें बराबर देखा जाता है।

गुबारों की विधि से यह देखा गया है कि ज्यो-ज्यो गुबारा ऊँचाई पर चढ़ता है त्यों-त्यों ठढ़क पड़ती ही जाती है। परंतु यह बाढ़ छः मील से अधिक ऊँचे नहीं जाती। सब से अधिक दूरी जो अब तक इस तरह यहायी गयी है बाईस मील है। यह मालूम हुआ कि छः से लेकर बाईस मील तक ठढ़क स्थायी सी रहती है, न घटती है और न बढ़ती है। हवा, आधी, तूफान, बादल, सब की सीमा छः मील तक है। इसके ऊपर शान्त और क्षीण



चित्र १२८—प्राकृतिक शक्ति से रुई के गांठों की तरह जमता हुआ हिम क्षुत् से लटक रहा है और कहीं-कहीं टपक रहा है।

[ दामसन का अनुकरण ]

वायुमंडल है। ऐसा अनुमान किया जाता है कि हम सीमा से ऊपर भी इसी प्रकार शान्त अवस्था है। ऊँचाई के साथ मिलान करने पर यह पता लगता है कि भूमध्य रेखा पर अधिक-से-अधिक तीन मील की ऊँचाई तक जीवन का अस्तित्व पाया जाता है। ज्यो-ज्यो यहाँ से भ्रुवों की ओर बढ़ते हैं त्यों-त्यों जीवन-योग्य वायुमंडल की ऊँचाई और गरमी धीरे-धीरे घटती जाती है। यहाँ तक कि मेरु देश में पहुँचने-पहुँचने यही सीमा धरातल के लग-



भग पहुँच जाती है। तात्पर्य यह कि जीवित प्राणी भूमध्य रेखा पर तीन मील की ऊँचाई पर पाये जाते हैं परन्तु ध्रुवों के प्रदेश में धरातल पर ही जीवन का सुरक्षित रहना कठिन होता है।

### ३—ऋतुपरिवर्तन के कारण

वायुमण्डल में जो परिवर्तन निरन्तर होते रहते हैं उनका कारण ताप और चाप का निरन्तर होते रहनेवाला परिवर्तन है। एक तो धरती में ही भीतरी गरमी है जो बाहरी चिप्पड़ के निरन्तर एक गरमी पर रखे रहती है। दूसरे सूरज की किरणों से बराबर उसपर बाहरी गरमी का भी प्रभाव पड़ता रहता है। धरातल की दशाएँ भी भिन्न-भिन्न हैं। कहीं मिट्टी है कहीं रेत, कहीं पत्थर है कहीं जल, कहीं हरियाली है और कहीं ऊसर-यजर। इस प्रकार ऊपर से आनेवाली गरमी कहीं बिलकुल सोख ली जाती है और कहीं उलटकर ऊपर को ही आँच उठती है। कहीं कुछ-कुछ दोनों बातें होती हैं। जल पर जब धूप पड़ती है तब उसे गरमा देती है, साथ ही ऊपरी तह भाग बनकर उड़ जाती और वायु में मिल जाती है। सूखी धरती बड़ी जल्दी तप जाती है परन्तु जल के तपने में बड़ी देर लगती है। यही बात है कि दुपहरी में धरती पर बड़ी गरमी होती है परन्तु जल में फिर भी ठंडक ही होती है। इसीलिए समुद्रतट से दूर ग्रीष्म ऋतु में भयानक गरमी पड़ती है परन्तु समुद्र के आस-पास के देशों में वायु में बड़ी आर्द्रता होती है और तपन कम होती है। इसी तरह जाड़े में समुद्र से दूरवाले देशों में दिन भर की तपी हुई भूमि विकिरण के कारण बहुत जल्दी ठंडी हो जाती है और जाड़ा तेज पड़ने लगता है। परन्तु समुद्र तट पर पानी से गरमी का विकिरण बहुत ही मंद होता है। इसीलिए जाड़े में समुद्रतट पर सर्दी भी तेज नहीं पड़ती। इस प्रकार समुद्र के आस-पास ऋतुओं की कड़ाई कम होती है।

वायव्यमात्र में कुछ विशेष गुण होते हैं। गरमी से वायु चारों ओर फैलती है और आघतन बढ़ जाता है। आघतन बढ़ने से वायु ठंडी हो जाती है और तापान्न घट जाता है। ठंडक से सकेच होता है। दबाव से आघतन घटता है और गरमी बढ़ जाती है। दबाव घटा देने से आघतन बढ़ जाता है और साथ ही ठंडक भी बढ़ जाती है। हमारे वायुमण्डल में जब एक ओर दबाव बढ़ता है तो उस ओर और तरफ से हवा बढ़ आती है और इस तरह हवा में बहाव पैदा होता है। साथ ही अधिक दबाव की दिशा से कम दबाव की दिशा में भी हवा का बहाव होना स्वाभाविक है। इसी तरह हवा की धारा बंध जाती है।

### ४—हवा की धाराएँ और मौसमी हवा

अब यदि भूतल के एक भाग में गरमी के बढ़ने से हवा में फैलाव बढ़ जाय तो उस के ऊपर की हवा बहुत दब जायगी। अब यहाँ की हवा में उसके चारों ओर की हवा की अपेक्षा अधिक दबाव होगा। इसीलिए जिधर दबाव कम है उधर की ओर हवा की धारा

वह चलेगी। परन्तु इस धारा के बहने से आगे की ओर नीचे की तरफ़ की हवा दबती जायगी। इसका फल यह होगा कि अब जिस स्थान में हवा में ज्यादा तपन पैदा हुई थी उसके चारों ओर की हवा में ज्यादा दबाव पैदा हो जायगा और चारों ओर से उमड़कर गरम हवा की ओर धारा बहेगी। इस तरह वायु के प्रवाह का एक चक्र बन जायगा जिससे वेग से हवा बहने लगेगी। धर में जब नीचे और ऊपर दोनों ओर खिड़किया खुली होती हैं तब गरम हवा ऊपरवाली से बाहर को निकल जाती है और नीचेवाली से ठंडी हवा भीतर की ओर आती है। इस प्रकार का वायुचक्र हर जगह ससार के सभी भागों में बराबर चलता रहता है। परन्तु यह सभी स्थानीय वायु-प्रवाह हैं।

परन्तु सूर्य की तपन भूमध्यरेखा पर सब से अधिक होती है और ऐसे देशों में वर्ष के भीतर सूर्य की ऊँचाई में बहुत कमी-बेशी पड़ती रहती है। इसलिए यह तो स्पष्ट ही है कि वर्ष के भीतर ही ऋतुओं में बड़े-उड़े परिवर्तन होने चाहिये। यह महान परिवर्तन यदि यहाँ विस्तार से वर्णन किये जायें तो पाठकों को उन के एच-येच में रस न आयेगा। इसलिये हम यहाँ बहुत मोटी मोटी बातें बतायेंगे।

भूमध्यरेखावाले प्रदेशों में सूर्य का सब से अधिक ताप काम करता है। हवा गरम होकर ऊपर की ओर उठती है और फैल जाती है और उस की जगह लेने के लिये उत्तर और दक्षिण की ओर से, विशेषतया कर्क और मकर रेखाओं की ओर से, ठंडी हवा बहती है। यह भी ध्यान रहे कि यह हवा की धाराएँ एक गोल और अपनी धुरी पर घूमते हुए महापिंड पर चल रही हैं। इस लट्टू की सी-गति के कारण सीधे पिंड के साथ-ही-साथ धारा नहीं चल सकती, बरन एक ओर को फेंकी सी जाती है। उसे लाचार हो घूरी की गति की दिशा से चलना पड़ता है। इस प्रकार उत्तरी गोलार्ध में वायु की धारा दक्षिणी ओर की ओर दक्षिणी गोलार्ध में वायु की ओर, मुड़ती और घूमती रहती है। अब भूमध्य रेखा की दक्षिण और उत्तर की ओर जो हवा बहती रहती है उसे मुड़ते रहना पड़ता है और क्रमशः ईशान, आग्नेय कोणों से बहते रहना पड़ता है। इन्हीं ईशान और आग्नेय व्यापारी हवाएँ कहते हैं। इस के विपरीत भूमध्य प्रदेशों में जो गरम हवा ऊपर को उठी है वह व्यापारी हवाओं के ऊपर होकर बहती है और इस की दिशाएँ क्रमशः नैऋत्य या वायव्य हैं और यह धाराएँ प्रति-व्यापारी हवाएँ कहलाती हैं। यह धाराएँ कर्क और मकर रेखाओं के प्रदेशों में धीरे-धीरे उतरती हैं। कर्क रेखा के उत्तर की ओर बरातल को बूनेवाली हवा की एक मुख्य धारा नैऋत्य दिशा से आती है, पर मकर रेखा के दक्षिण अथवा दक्षिण गोलार्ध में इसी तरह की बरातलसर्पार्थ धारा पश्चिमी वायव्य कोण की ओर से आती है। ऊपरी वायुमंडल में यह दिशाएँ लगभग पश्चिमावर्ती हो जाती हैं। दक्षिणी गोलार्ध में सागर की अधिकता और उत्तरी में स्थल की अधिकता के कारण ऋतुओं का आत्यन्तिक घट-बढ़ उत्तरी गोलार्ध में ही होता है।

ऋतु-परिवर्तन का एक महत्व का प्रभाव मारे समार में हमारे भारत देश की मौसमी हवाओं में ही देखा जाता है। प्रतिवर्ष निबमपूर्वक भारत देश पर मौसमी हवा की धारा आया करती है। हमारे देश में जाड़े में ईशान कोण में हवा की धारा बहती है। जाड़ों में

एशिया के ईशान भाग में वायुमंडल का दबाव बहुत बढ़ा हुआ रहता है और उस ओर से हवा की धारा का बहाव बाहर की ओर चलता है। इसीलिए यह वायु ठंडी और सूखी हुआ करती है। परंतु जब गरमी पड़ने लगती है तो एशिया के ईशान का अत्यधिक दबाव एक साधारण घटे हुए दबाव में बदल जाता है। यह घटा हुआ दबाव चारों ओर ईरान और बलूचिस्तान के ऊपर अपना केन्द्र बनाकर फैलता है। साथ ही उसी समय हिन्द महासागर के दक्षिण में मदागास्कर और आस्ट्रेलिया के बीच के आकाश में आत्यन्तिक दबाव की अवस्था होती है और जब इस ऊँचे दबाव से हवा कम दबाव की ओर बहती है तो दहिनी ओर उस का मुड़ जाना आवश्यक है, इसलिये जब वह भारतवर्ष के किनारे टकराती है तो दक्षिण के बदले नैऋत्य दिशा से आती है। भूमध्य रेखा के नीचे सागर के विशाल विस्तार से वाप लेकर यह वायु जल से लदी हुई आती है। भारत के पच्छिमी किनारे पर ऊँचे पर्वत शिखरों से यह टकराती है, उसे ऊँचे उठना पड़ता है, उस का दबाव घट जाता है, वायु ठंडी हो जाती है और अब पहले की तरह अधिक मात्रा में भाप को रख नहीं सकती। इसी भाप के बादल बन जाते हैं और उसी नैऋत्य वायु से प्रेरित होकर देश के भीतर पहाड़ों के पार करके आकर बरसते हैं। इस प्रकार भारत के पच्छिमी किनारों पर नैऋत्य मौसमी हवा बादलों को लाकर मूसलाधार पानी बरसाया करती है। इसी तरह बंगाल की खाड़ी से आनेवाली दक्षिणी हवा आसाम के दक्खिन के पहाड़ों से टकराती है और बरमी किनारों तक भयानक वर्षा होती है। दोनों ओर से आनेवाली मौसमी हवाओं की सारी नमी पूर्व और पच्छिम किनारों पर ही खर्च नहीं हो जाता। इसका बहुत सा भाग लबी यात्रा करके हिमालय के दक्षिणी भाग से जाकर टकराता है और समस्त उत्तर भारत को जल से भर देता है। मध्य भारत में भी सब ओर से बादल आते हैं। निदान भारतवर्ष में उस की भौगोलिक स्थिति के कारण मौसमी हवाएं ठीक समय पर निश्चित रूप से आती रहती हैं। खासिया पर्वतमाला में दक्षिण आसाम में चेरापूजी नामक स्थान में साल में लगभग पांच सौ इंच पानी बरसा करता है। ससार में कहीं इतना पानी नहीं बरसता।

#### ५-अन्तरिक्ष-विद्या और अन्तरिक्ष-मान

सभ्य देशों में प्रायः ऋतु वर्षा आदि अंतरिक्ष संबंधी विषयों की जाच के लिये मान-मंदिर बने होते हैं। मानमंदिरों में माति-माति के यंत्रों के प्रयोग से अंतरिक्ष संबंधी सभी बातों की जाच नित्य क्षण-प्रति-क्षण होती रहती है। केन्द्रीय मानमंदिरों के चारों ओर के मान-मंदिर तार द्वारा बराबर रिपोर्ट भेजते रहते हैं। केंद्रकार्यालय सब का सग्रह करके ऋतु संबंधी अनुमान-पत्र निकाला करता है। केंद्र मानमंदिर में जो विवरण आते हैं उन में प्रत्येक स्थान के दबाव, ताप, वायुधारा की दिशा और शक्ति, आर्द्रता, दृश्यता, धूप, वर्षा, मेघाच्छन्नता, ऋतु की विशेषता आदि अनेक बड़े काम की बातें दी हुई रहती हैं। इन बातों के जानने के लिये मानमंदिरों में यंत्रों का सुमीता रहता है और कहीं-कहीं बड़े मोल के यंत्रों की कमी बड़े चतुर और परिश्रमी कार्यकर्त्ता ही पूरी करते हैं। वायु का दबाव

जानने के लिये वायुमारमापक यत्र काम में आता है। पारा मरी प्याली में एक गजभर की काच की नली, एक ओर बंद दूसरी ओर खुली, शुद्ध पारे से पूरा भरकर प्याली के भीतर उलट दी जाती है। नली के साथ नापने के चिह्नों से युक्त एक चपटा सा गज लगाया जाता है। पारे की ऊँचाई से ही वायुमंडल के दबाव का पता लगता है। घड़ी की तरह का कमानदार वायु-मार-मापक भी मिलता है। वायुमारमापक यत्र के साथ-ही-साथ एक वेलन भी रहता है जिस पर ब्रोमाइड-पेपर इस तरह लिपटा रहता है कि उसके साथ के लगे हुए फोटो यंत्र के द्वारा हम घड़ी-यंत्र से घूमते हुए वेलन पर वायुमार के उतार-चढ़ाव की रेखाएँ बराबर अंकित होती रहें। यह फोटो-यंत्र कमानीदार वायुमापक में इसलिये नहीं लगाया जाता कि उसमें नलिकावाले मापक की तरह विलकुल ठीक अंक नहीं आते। तब भी ऐसे आठ यंत्रों को एक श्रृंखला में हम तरह मिलाकर रखते हैं कि सब की सम्मिलित गति से एक कलम घूमे और एक वेलन पर फैलाये हुए कागज पर रेखा अंकित करता रहे। यह वेलन भी यंत्र द्वारा धीरे-धीरे घूमता रहता है और मप्ताह में प्रायः एक चक्कर पूरा करता है।

वायु का तापांश तापमापक यंत्रों (थर्मामीटरों) से नापते हैं। पारे की नलिका में बहुत सूक्ष्म ताप पहुँचाने पर भी पारा उठता है और बहुत सूक्ष्म कमी होने पर पारा उतर आता है। यंत्र पर अशो के अंक बने रहते हैं जो तापान्शों की कमी-वेशी की मूचना देते रहते हैं। मानमदियों में चार यंत्र विशेष ढंग से एक विशिष्ट रचना के काठ-घर में लगाये रहते हैं। इस घर को स्ट्रिबेसन का चौकठा कहते हैं। यह घर पूरव पच्छिम २० इंच, दक्खिन उत्तर की दिशा में १३ इंच और भीतर-ही-भीतर पेदे से छत तक १४ इंच ऊँचाई का होता है। छत गोहरी होती है जिस के भीतर की पोल हवादार होती है। इसी तरह सब ओर से इस घर में हवा आती है, परन्तु धूप नहीं पड़ने पाती। इस के भीतर एक चौकटे पर दो तापमापक खड़े लगे रहते हैं। इन में से एक की बुड़ी बारीक तजेय के गीले टुकड़े से ढकी रहती है जो पास रखे हुए एक जलपात्र में डूबे हुए घागों से बराबर भीगती रहती है। दूसरा यंत्र वास्तविक तापान्श और पहला गीली बुड़ीवाला उस से कुछ कम, प्रकट करता रहता है। सूखी श्रृंग में दोनों का अन्तर बहुत रहता है। आर्द्र श्रृंगों में कम। कुहरा पड़ती बर दोनों में अन्तर बहुत कम वा कुछ भी नहीं होता। परन्तु वर्षा के समय कभी-कभी बड़ा अन्तर होता है क्योंकि पानी बरसने से यह तो आवश्यक नहीं है कि हवा नम हो। इसी में दो और चौकटे लगे हुए हैं जिनमें आड़े तापमापक यंत्र लगे हुए हैं। इन यंत्रों में यह पता लगता है कि दी हुई अवधि में सबसे कम और सबसे अधिक किनना तापान्श रहा है।

ऑप्सी का बल और दिशा जानने के लिये वात-घारा मापक यंत्र काम में आता है। इस में एक ईस्पात के दंड के ऊपर नलीदार पखा लगा रहता है। दंड की लम्बाई १५ में ८० फुट तक होती है। इसके सिरे पर का पखा इस तरह बना होता है कि नली का खुला मुँह मीधे वायु की ओर रहा करता है जिन से वायु उममें मीधे निरन्तर प्रवेश करती रहती है। उससे सम्बन्ध रखनेवाली नलियों के द्वारा नलिका के मुख पर की वायु के दबाव को नीचे के लेखन-यंत्र तक पहुँचाया जाता है। लेखन-यंत्र में एक खोलनी बन्द चीज पानी पर कलम



पकड़े बराबर बहती रहती है। वायु के दबाव से यह बहती चीज चन्द्रनी-उत्तरनी रहती है। इसी से कागज पर अपने आप स्याही से रेखा करनेवाला कलम चलता रहता है। हवा के हर झोंके की कमी-बेशी से कलम बढता घटता हुआ चलता रहता है और रेखापुञ्ज खिंचता रहता है। इसी रेखा-पुञ्ज के मध्य भाग से नाप लेकर वायु की गति वेग और दिशा आदि का अनुमान किया जाता है। जिस कागज पर यह रेखाएँ हँती हैं वह एक वेलन पर लिपटा रहता है जो घड़ी के यंत्र के सहारे दिन-रात में एक फेरा कर देता है। इसी तरह वायु की धारा क्षण-पर-क्षण नपती जाती है। जब आधी चलती है तब उस का वेग औसत ५० मील तक हो जाता है। परन्तु अलग-अलग झोंके तो अस्सी-अस्सी मील प्रति घंटे के हो जाते हैं और मन्द वायु २० मील प्रति घंटे तक गिर जाती है। दिशा का लेखन भी पत्ते के किरने से उसी वेलन के नीचे एक और यंत्र के सहारे होता है।

वर्षा नापने के लिये एक विशेष प्रकार का नपना काम में लाते हैं। इसमें ऊपर एक कीप लगी रहती है। इसी पर से पानी बहकर काच के नपने में जाता है जिस में घन इंच के शतांश तक की रेखा बनी होती है। ऊपर की कीप ५ या ८ इंच व्यास की होती है। इसी यंत्र से यह पता लगता है कि कितने इंच पानी बरसा है।

धूप नापने के लिये भी एक यंत्र कैम्बेल-स्टोक्स का बनाया हुआ काम में आता है, परन्तु अभी उस में बहुत से सुधारों की आवश्यकता है।

## ६-चक्रवात और मेघ

कमी-कमी असाधारण कारणों से वायुमंडल में बड़े भयानक चक्रवात और प्रति-चक्रवात भी उठते हैं जिन्हें बवंडर तूफान आदि नामों से लोग पुकारते हैं। यह माधायण नियमों के अपवाद के रूप में एकाएकी निकल पड़ते हैं, परन्तु इन की सीमा मर्यादित होती है और उस मर्यादा के भीतर-ही-भीतर जितने क्षेत्रफल पर यह तूफान आ पड़ते हैं उनकी बरसादी में एक रसी भी बाकी नहीं रह जाता। भारतवर्ष के भीतर इस तरह के बवंडर आते तो बहुत हैं परन्तु भयंकर बहुत कम होते हैं। कमी-कमी आसाम की ओर ऐसे भी सुने गये हैं जिन से भारी हानि हुई है। परन्तु शायद चालीस-पचास बरस में एक बार। अनुमान किया जाता है कि चक्रवातों और प्रतिचक्रवातों का कारण अस्थिर नीची वायु में ही नहीं है। इस का कारण स्थिर वायुमंडल अथवा अन्तरिक्ष में होगा जहाँ की असाधारण अस्थिरता से अस्थिर वायुमंडल में भयानक परिणाम देखने में आते होंगे। अमेरिका, जापान, एशिया के पूर्वी समुद्रतट पर एवं अमेरिका और युरोप के पच्छिमी तटों पर कमी-कमी भयानक चक्रवात आ जाते हैं जो बस्ती-की बस्ती उजाड़ डालते हैं।

मसुद्र, झील, ताल नद नदी तालाब, गड्ढे कुएँ, निदान सभी जलाशयों में निरंतर भाप के रूप में परिणत होकर जल उडता रहता है। यह भाप हवा में मिलकर उसे आर्द्र बनाये रहती है। गरम हवा भाप का वायव्य रूप में अपने में मिलाये रहती है परन्तु जब

ठढी होनी है, भाफ जम जाती है, नन्हे-नन्हे सीकर बन जाते हैं, और ओस-कण, कुहरा, मेघ और वर्षा का रूप देख पड़ता है। ठढी हवा बिलकुल आर्द्र तो नहीं हो जाती परन्तु वह गरम होकर जिम मात्रा में आर्द्रता को धारण करती थी, ठढी होकर उतनी ही आर्द्रता नहीं धारण कर सकती। अन्तरिक्ष देश में अत्यन्त सूक्ष्म जलसीकर वा हिमसीकर जो वायु की शीतलता के कारण अलग-अलग जम जाते हैं वायु में भाफ की ही तरह अवलम्बित रहकर कुहरा या कुहाम का रूप ग्रहण करते हैं। इन के समूह का विस्तार और गहराई दोनों अत्यधिक होने के कारण यह बहुत घने होकर हमें जिस रूप में दिखाई देते हैं उसे हम “घन” या बादल कहते हैं। नीचे की धरती से यह अनेक रूपों में दिखाई पड़ते हैं। ऊँचाई-नीचाई, प्रकाश के सीधे या झाड़े तिरछे पड़ने या न पड़ने से, धूपछाँह के तारतम्य से, तरह-तरह के न्य देख पड़ते हैं। पच्छाही अन्तरिक्ष विद्यावालों ने इसी हिसाब से बादलों के भाँति-भाँति के नाम रखे हैं।

आकाश में अनन्त रंग और आकारों के बादलों में से कुछ का वर्णन करके हम वर्गाधरण का प्रयत्न करेंगे। सब से ऊँचे बहुत पतले परो के समूह की तरह धूराले बादल जो दिखाई पड़ते हैं उन्हें कुन्तलमेघ (सिरस) कहते हैं। यह लगभग पाँच मील की ऊँचाई पर होते हैं। यह हिमकण के बने हुए होते हैं। इन पर प्रकाश पड़ने से बड़े विचित्र दृश्य देखने में आते हैं। चंद्रमा पर सूर्य के चारों ओर बड़े-बड़े मडल भी इन्हीं से बनते हैं।

इन से कुछ ही नीचे उतर कर ऊँचे कुज और उनीले मेघ (आल्टो-क्युमुलस या मिरो क्युमुलस) होते हैं। इन में अधिक सुन्दर मेघ आकाश में देखने को नही मिल सकेंगे। बड़े विचित्र क्रम से तह-य-तह रिसाले से छा जाते हैं। बरफ की तरह मफेद चाँड सीधे समानान्तर रुई के गालों के बीच-बीच में छोटे-छोटे लहरीले बादलों की अनन गति देख पड़ती है। कभी-कभी जब आकाश थोड़ी देर को खुला रहता है इन्हीं बादलों की गति में सूर्य और चंद्रमा के चारों ओर छोटी रंगीन मडली दीखती है। इन की ही जगह कभी-कभी ऊँचे परतीले (आल्टो स्ट्रेटस) भी दीखते हैं। जान पड़ता है कि आकाश पर चिकना भूरा रंग ना चढ़ गया है जिस के बीच सूर्य या चंद्रमा का गोल प्रकाश का ध्वजा ना दीखता है। यह दृश्य माघारणतया तब दिखाई पड़ता है जब आगे तो वायु-मडल में चाप की कमी होती है और उन के पीछे कुतल मेघमाला आ चुकी रहती है। इस दृश्य के बाद पानी जरूर बरसता है।

इस में भी नीचे धरती से लगभग एक मील की ऊँचाई पर काले मेघों की बहुत भारी गति देख पड़ती है जिम के किनारे चाँदी की तरह चमकने सफेद होते हैं। यह कुजमेघ (क्युमुलस) कहलाते हैं। ऊपर चढ़ती हुई धरती के स्पर्श से गरमायी हुई वायु की धाराओं में जो भाफ ऊपर को चढ़ती जाती है, उसी के ठंडे पड़ जाने से यह कुज मेघमाला बन जाती है। इसी जगह इन्हीं मेघों के ऊपर प्रायः बरसनेवाले “जलद” (निम्बस) बादल की भारी नार्क या काली चाँदनी में बनी हुई चादनी पड़ी दिखाई पड़ती है। कभी-कभी इन कुज जलदों के मिलकर बढ़ते-बढ़ते यह बादल डेढ़-डेढ़ कोंस तक की गहराई की

मेघराशि या कादम्बिनी बन जाते हैं। यही कुज रूप के घने जलद हैं जो ठेर तक छाये नहीं रह सकते। इन्हीं से घोर मूसलाधार जल बरसता है और ओले भी पड़ने हैं। इन्हीं में विजली चमकती और कड़कती है। बादल के भीतर जड़-सोकरों पर विजली इकट्ठी हो जाती है। यही विजली एक ओर से दूसरी ओर को चिनगारियों के रूप में टूटकर बड़े वेग से चली जाती है। इसी क्रिया में कड़क होती है, यही बादल की गरज है। परन्तु शब्द में लगभग दस लाख गुना अधिक वेग से प्रकाश चलता है। इसीलिये हमें विजली की चमक पहले दिखाई देती है और गरज कुछ ठेर बाद सुनाई देती है, यद्यपि दोनों क्रियाएँ विलकुल एक साथ होती हैं और बादल से पृथ्वी की ओर भी आती है।

बड़े-बड़े ओलो की परीक्षा से पता लगा है कि यह ओले बरफ के छोटे-छोटे परतों से मिलकर बने हैं। कारण यह समझा जाता है कि जहाँ हिमसीकर बन जाते हैं वहाँ हवा की बड़ी वेगवती धाराएँ ऊपर नीचे की दिशा में बहती हैं, और यह हिमनीकर भी उन्हीं धाराओं में पड़कर बड़े वेग से अनेक बार ऊपर-नीचे चक्कर खाकर एक दूसरे से टकराकर बढते जाते हैं और जब कभी बड़े हो जाते हैं कि बहा के भोका में बहुत देर तक ठहर नहीं सकने और धरती से आकृष्ट होकर गिरते हैं, तो वेग के साथ गिरते हैं।

कुहरा या कुहासा वस्तुतः वह बादल है जो धरती को छूता हुआ रहता है। यह जलसीकरों का समूह है जो अत्यन्त दूर से देखने पर बादलों सा ही दीखता है। जब यह बहुत घना होकर पहाड़ों पर जलदवाले कुहासे के रूप में रहता है तो इस के भीतर चलने फिरनेवाले छतरी लिये भी और बिना बर्षा हुए भी पानी से शराबोर हो जाते हैं। रात में जब धरती बहुत जल्द ठंडी हो जाती है तो वायु की आर्द्रता उस के सम्पर्क में आकर जलसीकर बनकर ठंडी चीजों पर ओस के रूप में जम जाती है। जाड़ों में जहाँ अत्यन्त सर्दी पड़ती है, कुहासे के जलसीकर जमकर हिमसीकर बन जाते हैं और हिमसीकर ही इकट्ठे होकर रुई के गाले की तरह छूतों, पेड़ों आदि पर जम जाने हैं। यही “पाला” कहलाता है। टपकता हुआ जल भी जमकर पाला बन जाता है। इन के भाति-भानि के अद्भुत रूप और आकार बन जाते हैं।

इस जगतीतल में सर्वत्र वायुमण्डल रज-करण से लदा हुआ है। मिट्टी के, धूप के रेत के, सामुद्रिक सीकर के, नमक के, ज्वालामुखी की राख के, उल्कापात की धूल के फूलों के, पराग के, अत्यन्त नन्हे-नन्हे कणों की अनन्त राशि सारे वायुमण्डल में फैली हुई है। गरज की रोशनी और धूप के और हमारे बीच में इन का बहुत गहरा-सा परदा पड़ा हुआ है। इनकी वदौलत आकाश में नीलिमा है नहीं तो घोर काला और भयानक मा लगना और आकाश में जो रंग विरंगे दृश्य देखने के मिलते हैं वह न मिलते। उपा और गंवूलि वेला की मनोहराग्नि अरुणिमा एव अन्य मनोहर रंग इन्हीं कणों के प्रभाव से दीप्तते हैं। और वास्तविक बात तो यह है कि काफ़ी ठंडक होने पर भी यह धूल और धूप के कण न हों तो जलनीकर और हिमसीकर न बने और न बादल ही बरमे। बादलों के बनने की ही नींवत न आये। धूप की ही महिमा में तुलसीदास जी ने कैसा वैज्ञानिक बान कही है—



सोह. जल अनल अनिल सघाता,  
 रोह जलद जग-जीवन-दाता ।

नन्हे-नन्हे जलसीकरों की राशि पर जब सूर्य की किरणें पड़ती हैं और यह राशि सारे नभोमण्डल में एक ही धरातल में होती है तो हर एक सीकर त्रिपार्श्वकाच का काम करता है और किरणों का प्रतिफलन और त्रोटन दोनों होने से इन्द्रधनुष की छवि देखने में आती है। यह जय निकलते हैं तब दो, एक चटकलीला होता है तो दूसरा कुछ मद। इन में से प्रत्येक में क्रम से बैंगनी, नीला, आसमानी, हरा, पीला, नारंगी लाल यह सात रङ्ग दिखाई पड़ते हैं। जब कभी त्रिपार्श्व काच में सूरज की किरणें पैठती हैं तो इन्हीं सातों रंगों में उन का बिखरेपण हो जाता है।

रंगों की विचित्रता सब से सुंदर मध्य मनोहर उन विद्युज्ज्योतियों में देख पड़ती है जो उत्तर और दक्षिण के सुमेरु और कुमेरु प्रदेशों में और उन के पास के अक्षांशों पर छः महीनों की रात में बराबर दिखाई पड़ती है और जिन की बदौलत बड़ा रात में भी उषा का-सा उजाला बना रहता है। इस ज्योति की पीली-हरी, गुलाबी या ई गुरी किरणें जाड़े में श्रुव रेखाओं के बाहर के देशों में भी चमकती दिखाई देती हैं। यह ज्योति इंग्लिस्तान के वायुमण्डल में लगभग ५० मील की ऊँचाई पर दिखाई देती है। हमारे देश में यह मनोरम दृश्य देखने में नहीं आ सकता। ऐसा समझा जाता है कि यह ज्योति सूर्य की ही श्रृंखला विद्युत्कणों से आती है क्योंकि उन दिनों जब सूर्य के धब्बे सब से अधिक और बड़े होते हैं तब यह ज्योति सब से अधिक तेजोमय और विस्तृत दिखाई देती है। [ देखिये चित्र ५६ क, ५६ ख, पृष्ठ ७६-८० ]

श्रुतु के सम्बन्ध में भारतीय ज्योतिष विद्यावाले अपनी गणना से वर्षा आदि के सम्बन्ध में लगभग ठीक ही अनुमान किया करते हैं। परन्तु उनकी गणना ग्रहोपग्रह के योग पर निर्भर है। यह असम्भव नहीं कि ग्रहोपग्रहों का श्रुतु पर प्रभाव पड़ता हो क्योंकि अभी पाश्चात्य अन्तरिक्ष विद्या ऐसी अवस्था को नहीं पहुँची है कि सभी बातों को उसने नियमों के शिकजे में बाँध लिया हो और साधारण परिवर्तनों और विपर्ययों के मूल कारण को ठीक-ठीक समझ सकी हो। अनेक कहावतें भी अपने देश में प्रचलित हैं जो घाघ, भङ्गुर आदि के नाम से प्रसिद्ध हैं, जिन की सत्यता की जाच हजारों वर्ष से अनुभव की कसौटी पर होती आयी है। इस तरह की कहावतें सभी देशों में चलती हैं, परन्तु हमारे देशों में यह बहुत है और किसान इन पर निर्भर करते हैं।

# पचीसवां अध्याय

## जीवाणु-विज्ञान

### १—जीवाणुओं की खोज

जल स्थल और वायु तीनों से मनुष्य बिरा हुआ है। इनके बिना वह रह नहीं सकता। परंतु वह इस जलस्थल वायु-संसार में अनंत प्राणियों से भी घिरे है। या तो छोटे-बड़े सभी तरह के प्राणी उम के चारों ओर जल स्थल और वायु तीनों में मौजूद हैं फिर भी यह तो बड़े-बड़े शरीरधारियों की बात हुई। वह पशुओं-पक्षियों जलचरों से कुछ काल के लिए एकांत पा सकता है। भक्षियों-मच्छरों से भी वह नजात पा सकता है क्योंकि यह भी आँखों से देखते हैं। परंतु ऐसे अनंत और असंख्य जीवाणु जल-स्थल-वायु तीनों में भरे पड़े हैं जिन्हें अणुवीक्षण यंत्र से भी देखना कठिन है और जिन से एक इंच जगह भी बिल्कुल खाली मिलना प्रायः असंभव है। सारा जगत ही इन से भरा नहीं है हमारी ठंढ भी इन से खाली नहीं है। निदान यह सर्वत्र व्याप रहे हैं। अणुवीक्षण यंत्रों में आज तक ज्यों-ज्यों उन्नति हुई है त्यों-त्यों इन की व्यापकता की वैज्ञानिक कल्पना बढ़ती ही गयी है। इन का परिशीलन दिना-दिन अधिकाधिक महत्व का समझा जा रहा है।

इस विषय का परिशीलन अणुवीक्षण यंत्र से आरंभ होता है। उम समय के वैज्ञानिकों ने जब पहले-पहल जीवाणुओं का निरीक्षण आरंभ किया तो उन की धारणा यह हुई कि यह चेतन प्राणी जड़ पदार्थ से ही किसी अविज्ञात गमयनिक क्रिया से बन जाते हैं। विकास मिद्धान पर विचार करते हुए हम हम धारणा की चर्चा कर आये हैं। यहाँ दोहराने की आवश्यकता नहीं है। इस धारणा पर साम्प्रतिक विचार यह है कि करोड़ों वर्ष पहले की आज की परिस्थिति से नितान्त भिन्न परिस्थिति में संभव है कि जड़ में चेतन की उद्भावना हुई हो, परन्तु वर्तमान काल में तो जड़ से चेतन की उत्पत्ति असंभव समझी जाती है। फिर ज्यों-ज्यों हम विज्ञान का विकास हुआ त्यों-त्यों ठीक स्थिति के ज्ञानने में उन्नति हुई जान पड़ा कि जीवाणु दो प्रकार के हैं एक

तो उद्भिज्जाणु और दूसरे कीटाणु । फिर इन में भी अनेक प्रकार है । कीटाणुओं के विकास की चर्चा अन्यत्र हो चुकी है । उद्भिज्जाणुओं की चर्चा हम इस अध्याय में करेंगे ।

यह जीवाणु अत्यंत सूक्ष्म छड़ की तरह लम्बे, या रेशेदार जलीय पौधे होते हैं । यह अत्यंत सीधे-सादे आकार और बनावट के होते हैं और आड़े-तिरछे फटकर वृद्धि पाते हैं । यह विधि रासायनिक क्रियाओं के प्रवर्तक होते हैं, अनेक तरह के स्वमीर उपजाते हैं, परंतु जो शक्करों को फाड़कर मद्यसार बनाते हैं स्वमीरों से नितान्त भिन्न होते हैं । यह इकट्ठे करोड़ों की संख्या में एक साथ मिलते हैं और चौड़ाई में इंच के पचास सहस्र अंश होते हैं और लम्बाई में दूने अर्थात् इंच के पचीस सहस्र अंश होते हैं । इन राशियों में बहुतेरे सात आठ गुने लम्बे और कुछ अधिक चौड़े भी पाये जाते हैं । यह जब फटकर बढ़ते हैं तो कोई तो सीधे छड़ों के रूप में, कोई सर्पाकार और कोई-कोई कुडल्याकार हो जाते हैं । कुडल्याकार अणुओं के मी टुकड़े जो कामा ( , ) के रूप में कट जाते हैं, हैजा पैदा करनेवाले उद्भिज्जाणु होते हैं ।

यह सूक्ष्म पौधे बड़ी तेजी से बढ़ते और एक से अनेक होते हैं । घास का एक विशेष उद्भिज्जाणु हर आध घंटे में दूनी लम्बाई का होकर कट जाता है और एक से दो हो जाता है । इसी प्रकार का एक और उद्भिज्जाणु अनुकूल दशा में पांच घंटे में १०२४ उद्भिज्जाणुओं में परिणत हो जाता है, दस घंटे में दस लाख से भी अधिक हो जाता है और २४ घंटे में तो दस खरब से भी अधिक हो जाता है । जिस द्रव में यह बन जाते हैं उस में देखने में तो गौननेवाले श्राद्ध से जान पड़ते हैं क्योंकि उन की ऊपरी तह पर प्राथमिक जीवपक के बड़े कोमल रेशे प्रेरक गति उत्पन्न करते रहते हैं । कभी-कभी यह रेशे इन उद्भिज्जाणुओं से छूट जाते हैं । उस समय उद्भिज्जाणुओं के स्थिर रहने की दशा आ जाती है । तब यह बरतन की तली में स्थिर रूप से डहर जाते हैं । इन रेशों का पता हाल में बहुत सूक्ष्म अणुवीक्षण यंत्रों में रंगों के सहारे लग सका है ।

उद्भिज्जाणुओं की वृद्धि योनिज नहीं जान पड़ती क्योंकि इन में नर-मादे का कोई भेद नहीं देखा गया है । पौधों की तरह इन में से अनेकों में बीजों का होना देखा गया है । यह अत्यंत सूक्ष्म बीजाणु होते हैं जो सहज ही अनुकूल अवस्था पाकर बढ़ते हैं । वे तो फटकर इन सूक्ष्म जलीय पौधों की वृद्धि होती ही है परंतु बीजों के द्वारा यह सहज में स्थान परिवर्तन भी करते हैं, वृद्धि भी पाते हैं । इस तरह इन जीवाणुओं की वृद्धि के दो उपाय देखे जाते हैं ।

इन के मूल पक की बनावट का जानना अब तक अणुवीक्षण यंत्रों की शक्ति के बाहर है, क्योंकि इन की सूक्ष्मता आत्यन्तिक है । अब तक इस सबध में अनुमान से ही काम लिया जाता है । परंतु इस में सदेह नहीं कि समी जीवित प्राणियों की तरह इन के मूलपक में भी कर्षण उच्चजन नोपजन ओपजन हैं । कुछ गश्क है और अत्यन्त सूक्ष्म मात्रा में कुछ स्फुरेत, चूना और चार भी हैं । इस के जीवन के लिये भी जल का ओत-प्रोत भाव से व्यापार रहना यद्यपि आवश्यक है तथापि इन जीवाणुओं में अद्भुत बात देखी गयी है कि यदि इन्हें सर्वथा अनार्द्र कर दिया जाय तो भी इन में की अनेक जातियां ऐसी हैं कि मर

नहीं जाती। इन का जीवन स्तम्भित सा रहता है। अनुकूल दशा हो जाने पर यह फिर बढ़ने और काम करने लगती है।

## २-परिस्थितियों का प्रभाव और जलवायु-परीक्षा

बहुतेरे उद्भिज्जाणु शून्य शताब्दी के ठंढे समुद्र-जल में भी जीवित रहते हैं। परीक्षा से पाया गया है कि ड्रव उज्जन में भी (—२५२°) इन की क्रिया-मात्र बन्द हुई परतु कोई हानि नहीं पहुँची। परन्तु अधिकांश तो ५५° शताब्दीवाले ताप पर ही मर जाते हैं। कुछ ऐसे हैं जो ७२° श की गरमीवाले स्रोतों में भी जीते हैं। जिनने उद्भिज्जाणु बीजाणु नहीं उपजाने खोलते पानी में पड़ते ही तुरत मर जाते हैं। जो उपजाते हैं उन के बीजाणु यदि पुराने और सखे हो तो तीन घंटे तक उवालने पर भी जीवित रह जाते हैं। ताजे और गीले होने पर सड़क में मर जाते हैं। यदि कोई ड्रव इन से मुक्त तैयार करना अभीष्ट हो तो इन बातों पर विचार रखना आवश्यक है। फल तरकारिया मछली मांस आदि बहुत कालतक बिना बिगड़े रखने के लिये जो उपाय किये जाते हैं उन में इन वानों के जान की आवश्यकता पड़ती है।

अब तो यह बात पूर्ण रीति से सिद्ध हो गयी है कि सूर्य की किरणों से अनेक तरह के उद्भिज्जाणु नष्ट हो जाते हैं। अब से अधिक नाशक बैंगनी किरणें हैं। छिछली भीलों, खुले जलाशयों और नदियों में धूप के पड़ने से अनेक रोगाणु नष्ट हो जाते हैं, जैसे आंत्रज्वर, जहरखार, प्लीहा, ज्वर आदि। जो जीवाणु आत्यंतिक शीत से नहीं मरते, वह बैंगनी किरणों से मर जाते हैं।

जो जीवाणु जल के ऊपरी तल पर रहते हैं, ऊपर से भारी चूना मिट्टी आदि पदार्थों के पड़ने से तली में पहुँच जाते हैं, और भार से नष्ट भी हो जाते हैं। इस तरह जिन तालाबों या भीलों का पानी सड़ गया हो उनके ऊपरी भाग को इन तरह सहज ही साफ कर सकते हैं। भार का जीवाणुओं पर बड़ा प्रभाव पड़ता है। वह हवा में बहुत देर तक बहने नहीं रह सकते। बूल के साथ हवा में जीवाणु भी उड़ने फिरते हैं परन्तु जहाँ धूल नहीं उड़ती और हवा थमी हुई है जैसी कि एक शान्त कमरे की या किसी रमने की दशा हो सकती है वहाँ हवा में प्रायः जीवाणु नहीं होते। अन्यथा वह अभी ऊपरी तलों पर इकट्ठे हो जाते हैं। विशेष कर के आदमी की अंगुलियों पर और ड्रवों में तो इकट्ठे हो ही जाते हैं।

यदि कहीं के वायु या जल की परीक्षा जीवाणुओं के लिये करनी हो तो जीव-विहीन भोज्य-द्रव में जिनमें अगर-अगर वा अन्य किसी लपसी की तरह जम जानेवाली चीज जरा गरमाकर मिलायी गर्मी हो, नपी हुई वायु का प्रवेश कराया जाता है या जल की नपी हुई मात्रा डाल दी जाती है, और मिश्रण किसी निर्जोवीकृत नश्वरी में डाल कर दककर जमने को रख दिया जाता है। परीक्ष्य वस्तुओं का प्रत्येक जीवाणु उभ लपसी में फँसकर एक ही जगह रह जाता है और बिना जगह बदले उसकी उमी जगह

वृद्धि होती है। दूसरे दिन जब तश्तरी उधाड़कर देखते हैं तो जीवाणुओं के समूह का प्रदर्शक एक एक बिंदु या घुड़ी सरीखा उस लपसी में देख पड़ता है। इन घुड़ियों की संख्या गिन सकते हैं और इस तरह बता सकते हैं कि कितने जीवाणु कितनी मात्रा में मौजूद थे। जो जीवाणु पकड़े जा सकें हैं उनके प्रकार की भी जांच हो सकती है। म्युनिसिपलिटियां में पानी की जीवाण्विक जांच प्रायः इसी तरह की जाती है।

जीवाणुओं के प्रकारों की ठीक-ठीक जांच और विधि से की जाती है। लार्ड लिस्टर ने दूध के सम्बन्ध में इसी विधि से जांच की थी। जिस बरतु की जांच करनी है उसका ठीक एक सीसी या घन-सहस्रांशमीटर लेकर उसे एक बर्ग-खानेदार काचखड पर फैलाकर अणुवीक्षण-यंत्र द्वारा जीवाणुओं की गिनती कर ली। मान लो कि प्रति सीसी एक सप्ताह मिले तो हम उतना ही बरतु लेकर उसके हजार गुने शुद्ध जीवाणुहीन जल में घुलाकर खूब हिला देते हैं। अब इस घोल में प्रायः प्रति मीसी एक जीवाणु होगा। अब एक निशान लगी नपनी नली से उसमें से एक मीसी घोल निकाल लें तो मानां एक जीवाणु निकाला गया। इसी तरह पचास नमूने लेकर अलग-अलग पचास भोज्य द्रव की नलिकाओं में रखकर देख सकते हैं कि निश्चित अवधि बीत जाने पर किस-किस में क्या फल आता है। किमी-किमी में तो एक भी जीवाणु न होगा। किसी-किसी में दो-दो तीन-तीन होंगे। परन्तु अधिकांश में एक-ही-एक जीवाणु देख पड़ेंगे। इनमें अलग-अलग जाति के जीवाणुओं के अलग-अलग मिलने से परीक्षा का सुभीता होता है। अब परीक्षक इन की अलग-अलग परीक्षा कर सकता है और अलग अलग ही वृद्धि भी कर सकता है। हा, उसे बड़े धीरे से निरन्तर हर एक प्रकार का किसी और के मेल से बचा रखना पड़ेगा और बड़ी चौकसी रखनी पड़ेगी। क्योंकि जीवाणुओं की वृद्धि के लिये केवल भोजन ही पर्याप्त नहीं है जरा-जरा सी जोखिम से उसकी रक्षा भी होनी चाहिये। जैसे कुछ जीवाणु ऐसे हैं जिन्हें अत्यन्त जरा सी खटाई मार डालती है। चूना, कार्बोलेक, अम्ल, हरिन और नैल और विविध धातुज लवण और अनिलिन रंग भी जीवाणुओं के लिये घातक हैं। परन्तु यह साधारण अवस्थाओं में बरतनों में अशुद्धि के रूप में नहीं पाये जाते तो भी लोग जीवाणुओं के मारने के लिये ही प्रायः अपने पास रखते हैं जिससे उनका विनाश सहज हो जाता है। कुछ जीवाणुओं के जीवन के लिये शुद्ध ओपजन आवश्यक है और कुछ के लिये घातक भी है। इन्हीं गुणों पर कुछ जीवा-णुओं की रामायनिक क्रिया सर्वथा निर्भर है।

### ३-जीवाणुओं के काम

हम अन्यत्र दिखा आये हैं कि सेल का प्रथम एक प्रत्यमीन का बना होता है। प्रत्यमीन में कर्बन उच्चतम नोपजन ओपजन और गन्धक यह पांच मूल पदार्थ होते हैं। इन्हीं से समस्त भासकण बना हुआ है, समस्त प्राणियों के शरीर के कोमल अंश इसी प्रत्यमिन के बने हुए हैं। प्रत्यमिन यदि जल में भिगोया हो जैसा कि तालाबों या गड्ढों के

थमे हुए जल में पत्तियों आदि गिरने से होता है या उनका काटा किया हुआ हो। जैसा कि माम के शोरबे में होता है तो इनमें जो नड़ाई व उत्पन्न होती है उनके पैदा करनेवाले एक प्रकार के उद्भिज्जाणु ही होते हैं। सड़ान में दुर्गंधवाले पदार्थ उत्पन्न होते हैं और उद्भिज्जाणुओं की वृद्धि होती है, यह दो बातें मुख्य रूप से दिखाई पड़ती हैं। वस्तुतः होता यह है कि यह उद्भिज्जाणु अपने भोजन के लिये प्रत्यमिन को तोड़ डालता है और उसके टुकड़े करके अनेक तरह के पदार्थ बनाता है जिनसे बहुत दुर्गन्ध निकलती है। प्रत्यमिन को खाकर यह उद्भिज्जाणु बढ़ते जाते हैं। यह तोड़ना ही पचाना है। मूलपदार्थों का अलग-अलग यह उद्भिज्जाणु अपने लिये नये जीवनपक्ष बनाते हैं। यह सड़ना प्रकृति में अत्यन्त आवश्यक क्रिया है। यह न हो तो शीघ्र ही सृष्टि का अन्त हो जाय। यह कैसे, सो सुनिये।

जितने जीवधारी हैं सब को कर्बन, ओपजन, नोपजन, उज्जन, गंधक, स्फुर आदि भोजन के लिये चाहिये। परन्तु चाहिए प्रत्यमिनों के रूप में, और ससार में इनकी प्रचुरता है सही पर प्रत्यमिनों के रूप में नहीं है। कर्बन-द्वयोपिद, कर्वनेत, गवेत, अमोनिया, नोपजन, ओपजन जल, उज्जन, स्फुरेत आदि रूपों में स्थल-जलवायु मडलों में यह छुड़ा मौलिक पदार्थ भरे पड़े हैं परन्तु जीवधारी इन रूपों में इन्हें आसक्त नहीं कर सकता। प्रत्यमिन के ही रूप में कर सकता है। जो प्राणी दूसरे प्राणी को खाकर प्रत्यमिन लेता है वह तो स्पष्ट ही वृद्धि में सहायक नहीं हो सकता। एक-मात्र सहायक उद्भिज्ज है। उद्भिज्जों की हरियाली एक अद्भुत काम करती है। वह सूर्य की किरणों के सहारे वायुमण्डल के कर्वन-द्वयोपिद को तोड़कर कर्वन ले लेती है और ओपजन छोड़ देती है। कर्वन द्वयोपिद फिर भी कर्वनमय पदार्थों के जलने-पचने आदि से बनता है। इस तरह कर्वन-द्वयोपिद दृढ़ता बनता रहता है। जड़ों के द्वारा धरती से रस चूसकर जल और अन्य मौलिक पदार्थों को उद्भिज्ज खींच लेता है और सब मिलाकर प्रत्यमिन बनाता है। उद्भिज्जों से अन्य जीवधारी प्रत्यमिन लेकर जीते हैं। परन्तु यदि जल-स्थलवायु-मण्डलों से प्रत्यमिन के मूलपदार्थ ले नो लिये जाय परन्तु लौटाये न जाय तो धीरे-धीरे जल-स्थल-वायुमण्डलों में इन वस्तुओं का उत्तरोत्तर हास होता जाय और सृष्टि की परम्परा रुक जाय और ससार प्रत्यमिनों से भर जाय। इसीलिये प्रत्यमिनो के हने उद्भिज्ज जैसे बनाते हैं उसी तरह मूख्य उद्भिज्ज उन्हें नष्ट भी कर डालते हैं और मूल पदार्थों को फिर जहाँ-जहाँ से आये वही पहुँचा देते हैं।

बड़े प्राणिनों की तरह उद्भिज्जाणु कर्वनद्वयोपिद और अमोनिया के ग्वा नहीं सकते। कुछ ऐसे उद्भिज्जाणु जरूर हैं जो अमोनिया तिलिडेन जैसे कम जटिल पदार्थों से भोजन ले लेते हैं। परन्तु अधिकांश नो ऐसे हैं जो बड़े-बड़े जटिल पदार्थों पर ही चढाई करते हैं और खमीर या प्रेरकाणुओं के सहारे उन्हें तोड़कर पचा लेते हैं। यह खमीर या प्रेरकाणु उनी तरह पाचक खमीर हैं जैसे पेप्सिन, ट्रिप्सिन, आदि हैं जो पेट में ऊपरी तह की रोलों से ही मिलते हैं। यह प्रेरकाणु इन्हीं प्रत्यमिनवाले ही मौलिकों के घने होते हैं। पेट के भीतर उद्भिज्जाणु भोजन के पदार्थों में घुसकर अपने पिंड में प्रेरकाणु निष्कालते हैं और भोजन के पदार्थों को धुलनशील रसों में परिणत कर देते हैं। साथ ही वह अपनी वृद्धि भी कर लेते हैं।

सड़ने में एक-एक करके अनेक तरह के उद्भिजाणु काम करते हैं। हर एक का अलग-अलग काम है। हर एक अपना काम पूरा करके अपना (एन्जाइम्) प्रेरकाणु उपजाकर, आगे का काम आनेवाले को सौंप देता है। मांस के सड़ने में पहला काम “ट्रोमेन” या “मत्स्यिन” जाति के यौगिकों का बनना है। इन में दुर्गंध तो नहीं होगी परन्तु इन में से कई बड़े उग्र विष होते हैं। इस के बाद इडोल, स्कटोल आदि दुर्गन्धमय पदार्थों के बनने की बारी आती है। इन का विश्लेषण हुआ है और इन की रासायनिक बनावट अच्छी तरह मालूम है। यह भी विषैले पदार्थ हैं। इन के बाद सड़न आगे बढ़ती है और तीसरे प्रकार के उद्भिजाणु, अमोनिया, उज्जनगंधिद और कर्बनड्रयोपिद बनाते हैं। इस प्रकार सड़कर धीरे-धीरे प्रत्यमिन से अमोनिया और कर्बनड्रयोपिद बन जाते हैं। पेशाब से इन्हीं जीवाणुओं की क्रिया से अमोनिया की बढ़बू आने लगती है। अब और जीवाणु अमोनिया से नोषाइट और नोषाइट से फिर नोषेत बनाते हैं। अन्न में इसी नोषेत के रूप में फिर उद्भिज्ज नोपजन का आत्मसात् करते हैं और प्रत्यमिन बनाते हैं। प्राणिजगत् में इसी तरह भोजन से ही सृष्टि, भोजन से ही पालन और भोजन से ही सहार होता रहता है। इसे अन्न-चक्र कहना चाहिये। इस चक्र में एक भी कड़ी ऐसी नहीं है जो हटायी जा सके। इसी चक्र से मौलिक पदार्थ बराबर स्थान-परिवर्तन करते हुए इस ससार में बने रहते और ससार का बनाये रखते हैं। उपनिषद् में पृथ्वी से अन्न और अन्न से रेतस् की उत्पत्ति जो बताया है, वही अन्न का ऐसा ही महत्त्वशाली तात्पर्य है।

### ४—जीवाणुओं के प्रकार

जीवाणु-विज्ञानी अनेक विचारों से उद्भिजाणुओं का वर्गीकरण करता है। कुछ वर्ग आकार पर कुछ उन के गुणों पर कुछ उन की क्रियाओं पर और कुछ उन के स्वभावों पर बनाये गये हैं। अब तक मुख्य तीस जातियाँ मानी गयी हैं जिन की एक हजार से ऊपर उपजातियाँ मानी गयी हैं। हम यहाँ इतने विस्तार से तो वर्णन कर नहीं सकते। परन्तु उन की कुछ विशेष क्रियाओं की चर्चा करेंगे।

जीवाणुओं का कार्यक्षेत्र बहुत विस्तीर्ण है। हम यहाँ कुछ ऐसी क्रियाएँ बतलाते हैं जिन से मनुष्य-जाति का धनिष्ठ सम्बन्ध है। प्रत्यमिन का सड़ना तो जीवन के लिये आवश्यक है और उस की चर्चा हो चुकी। छिद्रोज बराबर गड्ढों के जल में सड़ता है और कई वायव्य बनते हैं। सिरके का बनना, दही का जमना और दूध का फटना, नील की पत्तियों के सड़ने पर नीले रंग का निकलना, चमड़े का कसाया जाना, रंगने की पपड़ी का बनना, काजी की तैयारी, इत्यादि जीवाणुओं की ही क्रिया है। इन क्रियाओं से मनुष्य लाभ उठाता है। परन्तु सड़ने की क्रिया से हानि भी होती है जिस से बराबर बचते रहना भी पड़ता है कि सड़ना आवश्यकता से अधिक न हो। इष्ट हद तक पहुँचने पर क्रिया रोक दी जाती है। कहीं कहीं तो सड़ने का आरम्भ ही भयानक होता है।

घाव के जीवाणुओं से बड़ी सावधानी से बचाया जाता है। यह सभी जीवाणु गरमी पैदा करते हैं। परन्तु कुछ ऐसे भी हैं जो तापहीन प्रकाश देते हैं। यह जीवाणु विशेषतः समुद्र में अधिक होते हैं और तटवाले प्रदेशों में मोजन के पदार्थों में सहज ही पड़ जाते हैं। परन्तु सब से बड़े महत्व के जीवाणु हैं रोगाणु। यह भी प्रायः उद्भिजाणु ही होते हैं। इन के अन्वेषण में पार्श्वार्थ डाक्टरी इन दिनों व्यस्त है। ऐसा जान पड़ता है कि छूत से फैलनेवाली सभी बीमारियों के कारण यही हैं जो परस्परवाद होकर प्राणियों में विशेष रोग फैलाते हैं। कुछ जीवाणु कीट की तरह भी होते हैं जैसे फसली ज्वरवाले। परन्तु अधिकांश उद्भिजाणु ही होते हैं। मनुष्य की अंतर्द्विया इन की वृद्धि के लिये अनुपम क्षेत्र है। अंतर्द्वियों में तो आचे के लगभग उद्भिजाणु ही भरे हुए हैं। इन में से अधिकांश कोई हानि नहीं पहुँचाते बल्कि पाचन में सहायता देते हैं। कुछ विष भी बनाते हैं जिसे प्राणी सह लेता है। परन्तु कभी-कभी बाहरी भ्रान्तक जीवाणु प्रवेश करके भारी परिमाण में विष बनाने लगते हैं जो घातक हो जाते हैं। आन्त्रज्वर, हैजा, आमातिसार, सप्रहृषी, जहरवाह, दाँत के रोग, राजयक्ष्मा, इत्यादि-इत्यादि अनेक रोग इसी प्रकार होते हैं। वैज्ञानिकों ने रोगाणुओं के अलगकर, पालकर, फिर स्वस्थ शरीर में प्रवेश कराकर इस का निश्चय किया है कि अमुक रोगाणु अमुक रोग पैदा करते हैं। कोई प्राणी ऐसे भी होते हैं कि रोगाणुओं का पचा भी डालते हैं। रक्त के भीतर के श्वेताणु इसी पचाने के काम में मनुष्य के सहायक होते हैं। हनुस्तम्भ के रोगाणु थिगड़े हुए घाव में पैड जाते हैं, परन्तु श्वेताणु उन्हें तुरन्त हजम कर लेते हैं। संयोगवश उसी समय जो और प्रकार के रोगाणुओं का आक्रमण हुआ जिन से लड़ने का श्वेताणुओं की सेना दूसरी ओर लग गयी तो हनुस्तम्भ के रोगाणु बड़े वेग से फैल जाते हैं, मेढान उन्हीं के हाथ रहता है और रोग काबू से बाहर हो जाता है। लिस्टर ने यह पता लगाया कि घाव में विष उपजानेवाले रोगाणु पैडकर उसे सड़ा देते हैं, इसी लिये मरहम पट्टी की ऐसी विधि निकाली कि रोगाणु पड़ने न पावे और पडे भी तो मर जायें।

प्राणियों की ऊपरी खाल में से रोगाणु शरीर के भीतर नहीं जा सकते। हवा में मिलकर साँस से भीतर जाते हैं, पर स्वाभाविक भीतरी कफ के छेदों में फँसकर वहीं नष्ट हो जाते हैं। मोजन में असावधानी होने से उस में पड़कर पेट में जरूर पहुँचने हैं और आमाशय के रसों से यदि नहीं मरे रचन-वमन द्वारा यदि बाहर फेक नहीं दिये गये, और बढ पाये तो रोग पैदा करने ही हैं। शरीर के बाहर की जरासी खरोच, या किसी तरह के घाव सहज ही उनको मार्ग दे देते हैं। अथवा जू, चीलर, मच्छर, पिस्तू, खटमल, किलनी, आदि के काटने ही उन के द्वारा रोगाणुओं का प्रवेश हो जाना है। अभी तक इल्युएजा, कुसे के काटने से पागलपन आदि कई रोगों के रोगाणुओं का पता नहीं लगा है। परन्तु इनके उपजानेवाले रोगाणु ही हैं इन में मन्देह नहीं रह गया है।

जैसे भोजन की असावधानी से रोगाणुओं का शरीर के भीतर प्रवेश हो जाना है वैसे ही अनिष्ट भोजन से रोगाणु पलते और बढ़ते भी हैं। मन्त्रिण्या भोजन पर बैठ कर रोगाणु



भोजन में डाल देती है। घाव पर बैठकर उसे विगाड़ देती है। बिना अच्छी तरह हाथ धोये भोजन करने लग जाने से, वासी, जूठे और असावधानी से रखे हुए भोजन करने से, खाने के बरतन ठीक मँचे धुले और साफ न होने से, गन्दी जगह में भोजन के रहने से, गन्दे कपड़े या वस्तुओं से छूजाने से भी, रोगाणुओं का प्रवेश हो जाता है। यद्यपि इनके मारने के लिये आमाशय के रस प्रायः पर्याप्त होते हैं तथापि जोखिम से बचने के लिये सफाई और सावधानी रखनी ही चाहिये। शुद्ध स्वच्छ रीति से बने, ताज़े गरम भोजन शुद्ध स्थान में स्वयं शुद्ध होकर शुद्ध धुले और धूप में सुखाये हुए कपड़े पहनकर भोजन करने से मनुष्य जोखिमो से बचा रहता है। हिन्दुओं के चौके के नियमों में इतनी बातें बहुत अच्छी और सभी मनुष्यों के लिये अनुकरणीय हैं। भोजन की ही अनिष्टता से कोढ़, क्षय आदि रोग बहुधा फैलते हैं।

## ५-पौधों का भोजन

धरती में पौधों के भोजन के लिये खाद बनानेवाले जीवाणु मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं, गंधकी लोही और नोपजनी। वानस्पतिक छिद्रोज जहाँ जल भरे गड्ढे और दल-दलों में सड़ते हैं और उज्ज्वल गंधिद वायु निकलती है, वहाँ इस वायु को ओपजन देकर गंधकी जीवाणु तोड़ डालते हैं और इसमें से गंधक निकालकर पचाकर अपने पक में मिला लेते हैं। गदले जलाशयों में ऊपर शरब के रंग की जात रहती है वह इन्हीं जीवाणुओं की है। बैंगनी लाल और बेरंग के भी इसी जाति के जीवाणु होते हैं।

चड़वच्चों में और गद्यों में जहाँ गदा पानी सड़कर काला हो जाता है वहाँ उज्ज-नगंधिद की क्रिया से लोहे का काला गंधिद बन गया होता है। जिन सोतों के जलो में घुलन-शील लौह-द्विकर्बनेल होता है लोहे के मोरचे के रंग की एक तरह जम जाती है। पानी के नलों में भी यह बात देखी जाती है। वहाँ लोही जीवाणु काम करते हैं। नोपजनीय जीवाणु का सबसे अधिक महत्त्व है, क्योंकि वायु में स्वतंत्र भाव से भरा हुआ नोपजन पौधों के भोजन के काम में नहीं आ सकता। सोती नदियों आदि के जल में तथा मिट्टी में यह जीवाणु विशेष काम करते हैं। इन्हें खेती और पौधों की जान कहे तो अनुचित न होगा। एक प्रकार के जीवाणु अमोनिया से नोपाइत और दूसरे प्रकार के नोपाइत से नोषत बनाते हैं। यह नोषत ही खाद के काम में आते हैं। परंतु हरे पौधों को नोपजन की रसद एक और विधि से मिल जाती है। वह है एक ऐसा जीवाणु जो सीधे वायु से स्वतंत्र नोपजन को पकड़कर खाद नोपजन बना डालता है। यह खेतों में बड़ी बहुतायत से रहा करता है और अनेक दालों के पौधों की जड़ों पर घुड़िया बनाता है, जिन में वृद्धि पाता है। जब नोषत नहीं मिलते तब यह पौधे सीधे वायु से नोपजन चूस लेते हैं। इन जीवाणुओं का अब अलग उगाकर और बढ़ाकर खेती के काम के लिये रोजगारी लोग बेचने लगे हैं। इस समय कुछ ऐसे जीवाणुओं के दूढ़ निकालने की कोशिश हो रही है जो उलटी क्रिया करते हैं। नोषत से नोपाइत और नोपाइत से अमोनिया बनाते हैं और फिर अमोनिया को तोड़कर नोपजन वायु अलग कर

लेते हैं। बड़े भारी-भारी कारखाने केवल इस वान के लिए बने हुए हैं कि वह मैला इकट्ठा करके उसे उत्तम-से-उत्तम खाद के रूप में परिणत करे और यह सब केवल इन्हीं जीवाणु-आ के सहारे। आजकल युरोपीय देशों में नदियों में मैला बहाना कानूनी अपराध बन गया है और नदियों की शुद्धता की रक्षा की जाती है और उन का जल पेय रखने के लिये सब ही रासायनिक माधन काम में लाये जाते हैं और मैले से खाद बनाने के कारखाने अलग बनाये गये हैं। और हमारे देश में बड़े-बड़े शहरों का सारा मैला गंगाजी में बहाये जाने के लिये नित्य नये प्रवन्ध किये जा रहे हैं, जिस से पानी भी खराब होना है और खाद की अनमोल सामग्री भी नष्ट होती है। मनुष्य अपनी परिस्थिति को ठीक समझ ले तो उस की ओखें खुल जायें और वह समझ जाय कि नदियों में मैला बहाना और इंधन की जगह उपले जलाना सम्पत्ति की किन्तनी बड़ी बरबादी है और स्वास्थ्य के लिये कितना हानिकारक है।

---

## छब्बीसवां अध्याय

### वनस्पति-विज्ञान

#### २-जीवो जीवस्य जीवनम् । हरियाली का पराक्रम

जीवाणुओं के परिशीलन के आरम्भ में वैज्ञानिकों को यह समझने में कठिनाई थी कि विचार्य जीवाणु कीटाणु है वा उद्भिज्जाणु, क्योंकि दोनों के लक्षण रूप आदि समान दीखते थे। जैने इन सूक्ष्म जीवों में यह प्रमेय भी अत्यन्त सूक्ष्म है वैसे ही कुछ बड़े जीवों में भी एकाएकी देखने में पता नहीं लगता कि यह जीव चर है वा अचर, कीटां वा विशिष्ट शरीर-धारिणों में है अथवा उद्भिज्जों में है। जैसे कुकुरमुत्ता और स्पज देखकर सहमा कोई यह विवेक नहा कर सकता कि कुकुरमुत्ते की तरह यह अचर नहीं है। नृष्टि में बहुत सूक्ष्म सेलों में भी एक सीमा ऐसी है जहाँ दोनों का भेद होता ही नहीं। यहाँ जीवन के वृक्ष का मूल समझना चाहिए। यही से जीवन की दो बड़ी शाखाएँ फूटकर अलग हो गयी हैं। एक शाखा तो चर प्राणियों की है और दूसरी अचर प्राणियों की। विकासवाद के सम्बन्ध में चर प्राणियों की शाखा का हम कुछ विस्तार से चर्चा कर आये हैं। अचर प्राणी उद्भिज्ज हैं। पौधों को उद्भिज्ज इसी लिए कहते हैं कि वह जहाँ जमकर वृद्धि पाते हैं वहाँ वह बीज और क्षेत्र दोनों का भेदन करके ऊपर की ओर निकले हुए होते हैं। पौधे अचर हैं इस लिए उन्हें उन की जगह पर ही भोजन और पानी मिलना चाहिए। उनके जीवन की सारी व्यवस्था उनके सुभीते से उनके पास पहुँचनी चाहिए। इसके लिए उनका जन्म ऐसी ही जगह पर होता है जहाँ सारी सामग्री उपलब्ध होती है। सामग्री ज्यों ही चुक जाती है त्योंही पौधे का अन्त हो जाता है। इसीलिए इन अचरों को खाद्य पहुँचाने का प्रबन्ध इन्हीं के सजातीय उद्भिज्जाणु करते हैं और यह अचर पौधे स्वयं जिस सामग्री को आत्मसात् करते हैं, पचाते हैं उसीसे अपने शरीर में ऐसी सामग्री तैयार करते हैं जो प्राणियों के जीवन का सहारा है, भोजन है। हरी पत्तियों के द्वारा सूर्य की किरणों के महाने और जड़ों और रेशों के चूसने की क्रियाओं से कवोदित

छिद्रोज, तैल, हरियाली (पर्णहरित, क्लोरोफिल) और प्रत्यमिन बनते हैं और यही चर प्राणियों के भोजन हैं। इसी की चर्चा पिछले अध्याय में हो चुकी है। खनिजों को खाकर उद्भिज्ज और उद्भिज्जों को खाकर चर प्राणी जीते हैं, “जीवो जीवस्य जीवनम्”।

सूर्य की किरणों से ही गरमी और शक्ति लेकर पौधे की मारी माममी बनती है। किरणों न हों तो उज्जन, कर्वन, ओपजन, स्फुर, गधक, आदि सभी मूल पदार्थ अलग-अलग रह जायें। कुछ बने ही नहीं। वस्तुतः सारी शक्ति सूर्य की किरणों से ही आती है काप्रौज आदि कर्बोज, सब तरह के तैल, सभी प्रत्यमिन और मूलपक मात्र इसी सूर्य की शक्ति से बनते हैं। सूर्य की शक्ति अचर प्राणियों में मानो जमकर ठोस रूप में मौजूद रहती है। चर प्राणी इन्हीं अचरों पर जो निर्वाह करते हैं वह वस्तुतः सूर्य की शक्ति पर जीते हैं। लकड़ी जलाकर जो आग पैदा करते हैं वह भी सूर्य की शक्ति ही आग के रूप में प्रकट होती है। मिट्टी का तेल एक प्रकार से द्रव रूप में सूर्य की किरणों हैं जो प्रकाश देती हैं। पत्थर का कोयला भी जलता है तो आँच उसी सूर्य के ताप से देता है जो लाखों बरस पहले अपने में जमा कर रखा है। ममस्त चर प्राणियों में भोजन के पदार्थों के पचा लेने पर जो शक्ति आती है वह भी उन पदार्थों में जमी हुई सूर्य की शक्ति ही है। निदान इन भूतल पर वनस्पति के सहारे प्राणिमात्र में सूर्य की शक्ति ही काम कर रही है।

कुछ उद्भिज्ज ऐसे भी होते हैं जिन में हरियाली नहीं होती, जैसे कुकुरसुत्ते वा फफू दी की जाति के उद्भिज्ज। घासी रोटी आदि भोजन के पदार्थों में फफू दी लग जाती है जो काली होती है। मुरखे पर नीली लगती है। गोहू में लाल गेरुई लग जाती है। यह पौधे औरों के लिये भोजन के पदार्थ नहीं बनाते बरन् आप औरों से अपने लिये भोजन लेते हैं। इन में से जो फफू दी जीवित पौधों में लगती है परसत्वाद या पराश्रित की तरह होती है और जिस पौधे पर होती है उसे खा जाती है। गेरुई ऐसी ही फफू दी है। कोई-कोई फफू दी काम की चीज़ होती है जैसे खमीर, जिस से शराब बनायी जाती है। फफूदिया जड़ से भोजन चूसती है। रोशनी का सहारा नहीं लेती परन्तु जिन के सहारे जमती हैं उसे भी चूसती हैं।

कुछ ऐसे पौधे भी होते हैं जिन में हरियाली तो होती है और वह अपना भोजन रोशनी, वायु और पृथ्वी से लेते हैं, तो भी वह कीड़े-मकोड़े और कमी-कमी इन से कुछ बड़े चर प्राणियों को भी खाने और पचाते हैं। किसी-किसी में कीड़ों को पकड़ने के लिये पत्तियों के मिरा पर लम्बे-लम्बे रेश निकले होते हैं और पत्ती पर लसदार पदार्थ लगा रहता है। रेश पकड़ते हैं, लमी में कीड़े फँस जाते हैं, पत्तिया मुँद जाती हैं और जब कीड़ा पच जाता है तब फिर खुल जाती है। कुछ फेर-फार के माय विविध आकार के अनेक प्रकार के माम भोजी पौधे भी होते हैं।

## २-चर और अचर में समानता

पिछले अध्याय में हम जिन उद्भिजाणुओं का वर्णन कर आये हैं उन में लेकर

वड़े-मे-वड़े शहवल्लूत या बड़ के वृक्ष तक सभी उद्भिज या वनस्पति है। सभी भोजन पचाते हैं, सभी बढ़ते हैं सब का जीवन है और सब के जीवन की अवधि है। सब अपनी परिस्थिति से रगड़ा करके अपने जीवन की रक्षा करते हैं, जहाँ सहायता मिल सकती है वहाँ पारस्परिक सहायता करते हैं, एक दूसरे का आश्रय लेते हैं। वृक्ष के सहारे लता रहती है, एक से दूसरा पौधा पोषण पाता है। जहाँ सहायता सहज में नहीं मिलती वहाँ बरबस ली जाती है, आत्म-रक्षा के लिये आपस में झगड़ा-रगड़ा भी होता है, एक दूसरे का नाश भी करते हैं। चर प्राणी दौड़ता है शिकार करता है, क्योंकि उस के भोजन के लिये सामग्री जलवायु धरती में सब जगह नहीं मिलती। उसकी सामग्री तो विशेष प्रकार के वानस्पतिक और चर प्राणियों से प्राप्य पदार्थ हैं। वह शाक आदि उद्भिज और मांस आदि अडज और पिडज पदार्थ खाते हैं। मासाहारा प्राणी एक-मात्र मांस ही खाना है। परन्तु मासाहारी पौधे मांस न पावे तब भी जीते रहते हैं। तब भी वह चोरों की तरह छल-छद्म आदि से काम लेते हैं। अचर होते हुए भी अपना शिकार फँसाते हैं। जिस तरह चर प्राणी चलता है उस तरह पौधा चलता नहीं तो भी अपने भोजन की दिशा में कुछ गति तो करता ही है। सूर्य की किरणों की दिशा में बहुधा पत्तियों या फूल फिरा करते हैं। डालियाँ और पत्तियाँ इस ढंग से निकलती हैं कि अधिक-से-अधिक रोशनी पा सकें। एक दूसरे पर छाया पड़ती भी है तो एक तो सूर्य अपनी दिशा बदलता रहता है दूसरे हवा से पत्तियाँ हिलती रहती हैं जिससे पत्तियों को अधिक-से-अधिक रोशनी पहुँचती रहती है। लताएँ पकड़ की दिशा में लपटती हैं और अपनी नसे लपेटती हैं। पेड़ ऊपर की ओर और जड़ नीचे की ओर बढ़ता है। अमर बेल अपने आश्रयवाले पेड़ पर फैलती जाती है और उसकी हरियाली को नष्ट करती जाती है। कीड़े खाने वाले पौधे कीड़ों को पकड़ते ही छोप लेते हैं। यह तो उनकी गति हुई। साथ ही यदि कीड़े खानेवाले पौधों के एकाध बार वैसा ही गीले कागज का टुकड़ा पकड़ा दिया जाय तो धोखा खा जाते हैं। परन्तु दो एक बार ही यह धोखा चल सकता है। फिर पत्तियाँ नहीं छोपती और धोखा देना व्यर्थ हो जाता है। लाजवन्ती के पौधों से सैकड़ों प्रयोग आचार्य जगदीशचन्द्र बसु ने किये हैं। और पौधों पर भी असंख्य प्रयोग कर के यह सिद्ध किया है कि पौधों की रंगे भी हमारी रंगों की तरह काम करती हैं, उनके शरीर में भी रस का उसी तरह चक्कर लगता है जैसे हमारे शरीर में खून का। उनकी नाड़ी भी हमारी नाड़ी की तरह चलती है। हमारी तरह वह भी सास लेते हैं। हमारी आँख से ज्यादा उनकी त्वचा काम करती है। त्वचा के सहारे वह प्रायः वह सब काम लेते हैं जो हम अपनी पाँचों जान की इन्द्रियों से लेते हैं। पौधे समय पर भोजन करते हैं। समय पर आराम करते हैं। समय पर सोते हैं और समय पर जागते हैं। पौधों में किसी में अधिक और किसी में कम अनुभव प्रवणता होती है, परन्तु होती है प्रायः समस्त पौधों में। वटवृक्ष के एक नन्हे से बीज का छेदन कीजिये अथवा शहवल्लूत जैसे विशाल वृक्ष के बीज का आणुवीक्षणिक विश्लेषण कीजिये तो पता चलता है कि बीज के भीतर एक डिम्ब है और यह डिम्ब एक अहित सेल है जो और प्राणियों के सेलों की तरह बढ़ता है, बँटता है, एक से दो, दो से चार, चार से आठ होता चलता है। यह क्रिया चरचर में एक सी है। कलमवाली क्रिया जैसे पौधों में

हे वैसे ही छोटी अंगी के चरो में भी है। फूटकर अलग होना और व्यक्तित्व पाने की क्रिया भी जैसे पौधों में है वैसे ही चरा में। पौधों में इन्द्रिया की बहुलता और विकास नहीं है। चर प्राणियों को अपनी रक्षा के लिये और गति के सुभीते के लिये आहार का पता लगाने के लिये और चुनने के लिये दृष्टि, श्रवण, रसन, घ्राण इन चारों के साधन जरूर चाहिए। टांगे चलने को चाहिए। सरकने या उड़ने के साधन चाहिये। परन्तु पौधों को इन साधनों की अत्यंत कम आवश्यकता है। इसी लिये इन में यह इन्द्रियाँ नहीं हैं। भीतरी इन्द्रियो या यंत्रों में आमाशय पकाशय, वृक्क, मूत्राशय, मलद्वार आदि पौधों को नहीं चाहिए क्योंकि जहाँ चर प्राणी बहुत से पदार्थों को शरीर के लिए अनावश्यक देखकर निकाल डालने की जरूरत रखते हैं वहाँ पौधों को जगत् के हित के लिए चर प्राणियों के काम की सामग्री संचित कर रखना पड़ता है। चर प्राणी को चलने-फिरने के लिये जाग्रत दशा में बहुत देर तक रहना पड़ता है, परन्तु पौधों को जाग्रत दशा में रहने की उनकी अपेक्षा कम आवश्यकता पड़ती है। सच्चे में ये समझना चाहिये कि खनिज आत्यन्तिक सुप्त अवस्था में हैं, तो पौधे सुप्त अधिक और कुछ स्वप्न की अवस्था में हैं, पशु आदि मनुष्येतर प्राणी अधिक स्वप्न और कम जाग्रत अवस्था में हैं, एव मनुष्य इस दृष्टि में मुख्यतः जाग्रत अवस्था का प्राणी है।

### ३-जड़ की क्रिया

साधारणतया जड़ सीधे नीचे की ओर और धड़ सीधे ऊपर की ओर जाना चाहिए। परन्तु बीज उलटा पड़ता है या करवट हो जाता है तब जड़ और धड़ दोनों को घूमकर क्रमशः अपनी नीची और ऊँची दिशा को ग्रहण करना पड़ता है। इसीलिये बीज घूमे में उलटे सीधे का कोई विचार नहीं किया जाता। बहुतरे बीजों में तो गर्भ स्वयं टेढ़ा ही रहता है। उसे सीधे निकलना पड़ता ही है। जो धड़ पहले कुछ टेढ़ा हो गया होता है उसे भी सीधा होना ही पड़ता है। परन्तु प्रधान जड़ नीचे की ओर जाते हुए भी अपना भोजन खोजने के लिये अगल-अगल रेशे फेकती है और पता लगाती है। जिधर कोई जालिम मालूम होती है या चोट लगती है उधर से जड़े हट जाती हैं और गति की दिशा बदल देती हैं। जहाँ भोजन के पदार्थ मिल जाते हैं वहाँ जड़ों के सिरों पर निमित्त के अनुकूल चूसनेवाली सेलें बन जाती हैं और बढ़ने लगती हैं। जड़ों का ठीक सिप सब से अधिक सचेत होता है, यहाँ तक कि डारविन ने तो कहा है कि उद्भिजों का दिमाग यही है। इतनी बात तो प्रत्यक्ष ही है कि जड़ें कहीं झुकती हैं, कहीं हटती हैं, कहीं जरा ऊपर को चल पड़ती हैं कभी फिर नीचे की ओर जाती हैं, निदान विविध दिशाओं और गतियों से यह स्पष्ट है कि धरती के भीतर भोजन की खोज में जड़ें कोई बात उठा नहीं रखती। ककड़ी के एक बड़े पौधे की जड़ों की विविध दिशाओं में गति और एचपेच के नापकर श्री ब्राक ने अन्दाजा किया था कि कुल जड़ें पचास हजार की लम्बाई में होगी। केवल माल मर के पेड़ को जड़े बारह गज तक लम्बी होती हैं।

पेड़ की तरह कई पौधों में धड़ में से भी जड़ें निकलती हैं और भरती पाते ही अपना काम करने लगती हैं। ऐसे पौधों का कलम आसानी से लग सकता है। वटवृक्ष तो अपनी पुरानी शाखाओं से जड़ें फेंकता है। जो लटकते-लटकते भरती को पकड़ लेती हैं और अपना काम करने लगती हैं। इस तरह धड़ के पेड़ के अनेक धड़ पैदा हो जाते हैं।

## ४-धड़ की क्रिया

पेड़ के धड़ का मुख्य काम है पत्तियों को समालना और उन की रक्षा। ज्यों-ज्यों पेड़ बढ़ता है ज्यों-ज्यों पत्तियाँ बढ़ती जाती हैं। उन का बोझ समालने को उसी हिस्से से धड़ को पुष्ट होते जाना चाहिए। लताओं में धड़ बहुत कमजोर होता है परन्तु किसी और पेड़ आदि के चारों ओर लिपटकर संभलता है। किसी-किसी लता में अधिक दृढ़ बन्दोबस्त रहता है, वह पतली परन्तु मजबूत नसों से पास की चीज को जो बहुत मोटी न हो कसकर लपेट लेती है। कुम्हड़ा, चीया, धीया- तोरई, करेले, आदि अनेक तरह की तरकारियाँ इसी तरह की लताओं में होती हैं। मालती केवल लिपटकर रहती है, नसे नहीं फेंकती। माधवी-मल्लिका की पत्तियाँ बहुत होती हैं, यह लिपटती भी नहीं परन्तु भीत आदि का सहारा इँ दती है। पेड़ों के तने मोटे और मुटव होते हैं और अपने बल पर खड़े होते हैं। फिर भी जंग की आधी बड़े-बड़े दृढ़ वृक्षों को उखाड़ फेंकती है, पर लताओं और नन्हे-नन्हे पौधों को कोई हानि नहीं पहुँचाती। वे-नस की लताओं की अधिकांश लम्बाई लपटने में खर्च हो जाती है परन्तु नसवाली लता नसों के सहारे सीधी बढ़ सकती है। इन नसों के अग्रभाग को जरा अगुली से छू दो और देखो कि कुछ मिनटों बाद वह नस स्पर्श की ओर झुकता सा दीखता है। यह बात बूदों के स्पर्श से नहीं होती। ठोस वस्तु को पकड़ने को नसे तैयार रहती हैं।

जड़ का रेशा बहुत फूक-फूक कर कदम रखता है, चोट की जगह से हट जाता है, कड़ी जमीन या ककड़ पाकर मुड़ जाता है, नमी और नसक पाकर चाव से आगे बढ़ता है। परन्तु शीज से ऊपर की ओर निकलनेवाला अकुर सीधे रोशनी का रुख पकड़ता है। वायु में उसे कोई रुकावट नहीं मिलती। मिली भी तो वह मुड़ जाता है। जड़ के लिये भरती का गुरुत्वाकर्षण और अकुर के लिये सूर्य का प्रकाश मार्ग की ओर प्रवर्तक होता है। यही अकुर पेड़ का धड़ बनाता है।

पत्तियाँ ऐसे दग पर फैलती हैं कि अधिक-से-अधिक तल प्रकाश की किरणों में नहाता रहे। एक पर एक या आड़े-तिरछे रहने से प्रकाश का यह लाभ नहीं मिल सकता। पत्तियों का ऊपरी भाग प्रायः निचले भाग की अपेक्षा अधिक गहरा हरा रहता है। पत्तियों में भी चेतनता मौजूद दीखती है। कुछ पौधों की पत्तियाँ सूर्यास्त के बाद मुरझा सी जाती हैं। लाजवन्नी की पत्तियाँ तो तनिक सा छू देने से मुकड़ जाती हैं। पत्तियों के बाद नीचे की दहनियाँ भी मुकड़ जाती हैं, पौधा मुरझा-सा जाता है। परन्तु पन्द्रह मिनट बाद फिर ज्यों-का-त्यों हाँ जाता है।

माली कलम लगाने के अतिरिक्त पैवन्द भी लगाता है। वह एक पौधे के धड़ को काटकर दूसरे का धड़ बांध कर कुछ काल तक उस की सेवा कर के एक कर देता है। अथवा एक पेड़ में दूसरा पेड़ इस तरह जोड़ देता है कि दोनों अपना-अपना जीवन-स्रोत एक ही जड़ों के समूह से सुरक्षित रखते हैं। यह विधि दो शरीरों को एक कर देने की तरह है। प्रकृति में भी ऐसी घटनाएँ अपने-आम होती रहती हैं। किसी वड़ के पेड़ की धड़ की एक कोटर से पीपल का पेड़ निकल पड़ता है। फिर कुछ काल पीछे एक यही जड़ और धड़ से बड़ और पीपल दोनों ही निकले हुए दिखाई देने लगते हैं।

फल तो वस्तुतः अपने गूदे से बीज की रक्षा करते हैं। परन्तु अनेक फंसे भी वृक्ष होते हैं जिन में बीजों के रक्षक गूदे नहीं होते प्रायः बीज ही होते हैं। और बहुतेरे पौधों के बीज ही नहीं होते। किन्तु ही पौधों के वा घास के अत्यन्त बारीक बीज होते हैं जो रेणु की तरह होते हैं। यह रेणु एक ही सेलवाले पिंड होते हैं।

किन्तु ही पौधे केवल वार्षिक होते हैं जो बीज उत्पन्न कर के मुरझा जाते हैं। कई पौधे और वृक्ष बराबर अनेक वर्षों तक बने रहते हैं। कालीफोर्निया में दो-दो हजार बरस पुराने पेड़ मौजूद हैं। श्रीरामेश्वरम् में एक वृक्ष धर्मशाला के पीछे लगभग डेढ़ सौ गज पर है जो एक हजार बरसों से अधिक का अवश्य होगा। ऐसे पौधे और वृक्ष हर वर्ष के पतझड़ के लिये अपने शरीर में मद्य और तैल की काफी रसद इकट्ठा रखते हैं जो वसन्त के आगमन पर नये पत्तों के लगने में उन्हें भोजन का काम देते हैं। गिरने के पहले वृक्ष को पत्ते अपनी सारी सम्पत्ति दे डालते हैं और प्रायः उट्टरी-मात्र रह जाते हैं। जब गिरकर धरती पर आ जाते हैं तब धीरे-धीरे प्रायः खाद बन कर फिर पौधों के ही काम आते हैं।

## ६-परसत्वादी का उपकार

हम यह दिखा आये हैं कि उद्भिज्ज-मसार कर्बन-द्वयोपिद को तोड़कर कर्बन पचाता है और ओपजन वायुमंडल को देता है। नोपजनीय और अन्य पदार्थों को तोड़कर और प्राणियों का भोजन तैयार करता है। शाकमाजी प्राणी उद्भिज्जों को खाकर जीते हैं और शाकभोजियों को मांसभोजी खाकर जाते हैं। परन्तु ममी शाकभोजी मांसभोजियों द्वारा ही मारे नहीं जाते। जब पशु अपनी मौन मरता है और उस के शव को बड़े प्राणी काम में नहीं लाते तो वह सड़ने लगता है। पहले तो चील्ह, कौब, गिद्ध आदि उसका मांस खा जाते हैं, फिर उसके बचे हुए भाग को कीड़े मकोड़े खाते हैं। उन से भी जो कुछ बचता है तो और भी छोटे प्राणी कीटाणु और उद्भिज्जाणु खाते हैं। बची हुई हड्डियों भी धीरे-धीरे गलकर मिट्टी में मिलती हैं और उद्भिज्जों के लिये भोजन बनानी हैं। इसी तरह पत्तियों, डालिया, छाल, फल फूल लकड़ियाँ जो कुछ उद्भिज्ज का शव उसकी व्यक्ति के मर जाने पर बचता है अन्य प्राणियों के काम आता है और अन्त में अत्यन्त सूक्ष्म उद्भिज्जाणु उसे खाते हैं और सब गलकर वह मय भी खाद बन जाता है।



परन्तु इस अन्तिम अवस्था के आने से पहले ही, उद्भिजा का तो जन्म से ही असंख्य परस्त्वमोजी लाभ उठाने लगने हैं। जो आदमी लकड़ी काटकर अपने काम में ला रहा है, जो बकरी पत्तिया चबा रही है, जो बागवाला फलों को चुनकर बेच रहा है, जो माली फूलों से काम ले रहा है, सभी पौधों के परस्त्वाद हैं। अनाज के खानेवाले भी परस्त्वाद ही हैं। फिर चिड़िये घोंसला बनाकर रहती हैं, यानी पेड़ की छाया में सुख से सोता है, केटरों में अनेक प्राणी रहते हैं। यह सभी पेड़ से लाभ उठाते हैं।

पशु-पक्षी भी अपने लिये ही नहीं जीते। इस प्राणिमय ससार में वह भी अपनी-अपनी तौर पर कोई न कोई सेवा करते हैं। एक दूसरे का आश्रय ऐसा घनिष्ठ है कि एक के बिना दूसरे का काम नहीं चलता। प्रत्येक प्राणी का एक-एक स्थान है। उसकी जाति के नष्ट हो जाने पर भी दूसरी जाति को उसका काम संभालना पड़ता है। एक के चुआ भी हम जीवन समार में अनावश्यक नहीं है। केचुआ न हो तो घरती ठढी, कड़ी, खमीर से रहित और अनुधर ऊमर हो जाय। च्वांटियों न हो गुवरैले न हो, तां कीड़े मकोड़े की लाशें और अनेक गदगियां बनी रहें। जिन् कीड़े मकोड़े ने अपना काम कर लिया है और अब उनका जीवन अनावश्यक है उन्हें चिड़िया न खा जाय तो चिड़िया का जीना भी कठिन हो जाय और गदगी भी फैल जाय। शाकाहारी प्राणी घास पत्तियों आदि खाते रहते हैं, जिस से अधिक शाक और घास और पत्तियां उपजती हैं और फलादि के खानेवाले जीव उनके बीजा को बिखेरकर वृद्धि का सुयोग प्रदान करते हैं। मधु और मकरद के लोभ से मधु-मक्खियां और भ्रमर परगों को एक फूल से दूसरे पर पहुँचाते हैं। इकट्ठे किये हुए शहद का अपहरण करनेवाला मक्खियों का अधिक मधु-संचय के लिये लाचार करता है। ग्वंती को नष्ट करनेवाले अनेक कीड़ों-मकोड़ों के पक्षी खा जाते हैं और किसान को लाभ पहुँचाते हैं। परन्तु स्वार्थी किमान उन्हें मजरी नहीं देना चाहता और मूँ, घूस, तोता आदि ने अपनी हानि ममभता है। हमें अनेक बातें प्राणियों की उपयोगिता का पता नहीं है। हम नहीं जानते कि टिड्डियों की क्या उपयोगिता है। परन्तु 'लेग, हेजा आदि फैलकर प्राणियों की आवादी घटा देते हैं। शायद जीवन के रगड़े में अयोग्य प्राणी अत्यधिक हो जाते हैं उनका छाया जाना जरूरी होता है। निदान प्राणिमय ससार एक दूसरे में बड़े विषम जाल में बँधा हुआ और अन्योन्याभिन है और उद्भिजा का हम से अत्यन्त घनिष्ठ और अनिवार्य सम्बन्ध है।

इस चित्र में जीवन के रगड़े की अच्छी समाल मिलती है। एक मक्खी पर एक छोटी मछली लो ही टूटना चाहती है, लो ही उसी पर दो शत्रुओं की निगाह पड़ती है। तिमिगल ताकता ही रह जाता है और छोटी मछली को जल-विहग उचक ले जाता है। परन्तु उसे भी खा जाने का उस से बाज नपटा आ रहा है। जीवोजीवस्य जीवनम्।

### ७-ऋतुओं का हेर-फेर

मनुष्य और पशु-पक्षी हरियाली पर निर्भर करते हैं और हरियाली सूर्य की किरणों

पर निर्भर करती है और मृत्यु की किरणें पृथ्वी की गति के कारण भिन्न-भिन्न देशों और कालों में भिन्न मात्राओं में आती हैं। धूल और हवा में से छुनकर तो धूप सभी ऋतुओं में आती है परन्तु हवा और पानी के हेर-फेर से आधी और बाढल और धूप तीनों मिलकर ऐसा जोड़-तोड़ लगाते हैं कि स्वभाव से ही जाड़ा गरमी और बरसात इन तीन ऋतुओं में स्थूल रूप से हमारे वर्ष का विभाग हो जाना है जिस का फल खेती और पौधों के जीवन पर प्रत्यक्ष रूप से पड़ता है, और शेष प्राणियों के जीवन पर अप्रत्यक्ष रूप से। जीवनमात्र हास और वृद्धि का ही नाम है। एक समय प्राणी अपने शरीर में बाहरी पदार्थों को मिलाकर उसे बढ़ाने की कोशिश करता है, तां दूसरे समय भीतरी पदार्थ जो निकम्मे हो गये हैं बाहर निकालता है और घटा देता है। समय का वह फेरफार प्रतिक्षय भी होता रहता है और बड़ी अवधि में भी होता रहता है। प्रकृति में भी दिन और रात, अँबेरा और उँजाला, पाख, मास, ऋतु आदि के विभाग इन्हीं विविध अवधियों के विभाग हैं।

जगतितल के सभी भागों में एक ही ऋतु नहीं होती। इसलिए हम प्रस्तुत प्रकरण में अपनी भारतीय ऋतुओं पर ही विचार करेंगे। हमारा देश भी इतना विशाल है कि उत्तर और दक्षिण प्रदेशों में भी ऋतुओं का बड़ा अन्तर पड़ जाता है। पूरब माघ के महीने में जब उत्तर में कड़ा जाड़ा पड़ता रहता है, हैदराबाद से जितने ही दक्षिण जाओ सरदी घटती जाती है, यहाँ तक कि मदरास हाते भर में रहनेवाले को उस समय एक कुत्ता भी पहनने की आवश्यकता नहीं रहती और बहुधा रात को मैदान में सोने की भी ज़रूरत मालूम होती है। बरसात में मदरास हाते में कार्तिक अगहन पूरब माघ तक हो जाती है। शेष बरस गरमी पड़ती है, परन्तु गरमी भी सह्य होती है। ऐसी मथानक गरमी नहीं पड़ती जैसी कि उत्तर प्रदेशों में। इस का कारण यह है कि पूरब पच्छिम और दक्षिण तीनों ओर समुद्र है। वायु आर्द्र रहती है। फलों में नारियल और केले की बहुतायत है। गेहूँ और विलकुल नहीं होता। चावल ही वहाँ का प्रधान भोजन है। यह सभी बातें प्रचुर आर्द्रता की परिचायक हैं।

उत्तर प्रात में पजाब, सयुक्त प्रात और मध्य प्रदेश समुद्र से दूर हैं। इन में जहाँ जैसी आवश्यकता है वहाँ वैसी आर्द्रता की कमी और বেশी है। पजाब में गेहूँ के लिए भूमि अधिक उर्वर है। सयुक्त प्रात और मध्य प्रदेश उस की अपेक्षा नीचे हैं। इन प्रांतों में गेहूँ और चावल दोनों होते हैं। परन्तु बंगाल उड़ीसा बर्बड़ गुजरात आदि में चावल की ही प्रधानता है। नारियल और केले की ही बहुतायत है।

यों तो प्रत्येक ऋतु में विशेष अनाज विशेष फल विशेष फल हुआ करने हैं जिन पर विस्तार करना यहाँ अमीष्ट नहीं है। तथापि जो फल फूल और बीज वार्षिक हुआ करते हैं उन के सम्बन्ध में यह एक साधारण नियम है कि नयी हरी पत्तिया बसन्त ऋतु में लगनी हैं और फूल भी बसन्त में ही आते हैं। चैन बेमाख बसन्त के महीने हैं। इस ऋतु में शर्करा और कर्बोडेट अधिक बनते हैं। यही शर्करा मकरद और मधु के रूप में दिखाई पड़ती है। गरमी के जेठ और आसाढ के महीने हैं। इस में धूप की तेजी में रस मखने लगता है, परन्तु यदि धरती में आर्द्रता हुई तो पौधे की रक्षा रहती है। सावन-भादों की

वर्षा में आर्द्रता काफी मिल जाती है। फिर तो मूखे धानों में पानी पड़ जाता है। धरती से खाने योग्य पदार्थ भी नमी के साथ काफी मिल जाते हैं। बीच-बीच में धूप मिलते रहने से वरसात में पौधे की सर्वांग वृद्धि होती है। कच्चेदेत प्रत्यमिन, तैल सभी कुछ बनता है। इसी समय फूल के भीतर बीज भी पनपने लगता है और फल का आवरण धारण करने लगता है। कार-कातिक की शरद ऋतु में फलों की बहुतायत हो जाती है। आगहन पृथ्वी के हेमन्त में फलों का समय समाप्त हो जाता है। फिर माघ-फागुन की शिशिर ऋतु में पत्तियाँ अपना स्वत्व पेड़ को देकर झड़ने लगती हैं। हमारे देश में इस प्रकार छः ऋतुएँ होती हैं। इन सब की जान-सबों का प्राण बरसात है। कविशो ने वसन्त को ऋतुराज कहा है, सही, परन्तु वसन्त यदि राजा है तो वर्षा जीवनदान करनेवाली, वनस्पति की प्रमथिनी ऋतुओं की गनी है।

---

# आठवां खंड

## परिस्थिति पर विजय



से लकड़ी चीरता है और पन-भरा उसी शक्ति से गहरे कुएँ से पानी निकालता है और एक विद्वान् उसी शक्ति से पृष्ठ-पर-पृष्ठ लिखता और व्याख्यान-पर-व्याख्यान देता जाना है। लोहे में उसी की शक्ति से काटने-पीटने का सामर्थ्य है। जितनी कलें बनी हुई हैं सब में उसी की शक्ति काम करती है।

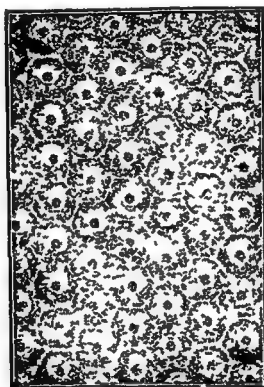
कलें या यंत्र बल के प्रयोग के साधन-मात्र हैं। उन में अपना बल तनिक भी नहीं है। घड़ी में कमानी का बल है। कमानी कसनेवाला ही घड़ी को अपना बल देता है। कसनेवाले का बल अन्न से और अन्न का बल सूर्य से आया है। निदान, भूतकाल से लेकर वर्तमान काल तक धरती पर आनेवाली धूप ही हमारे सारे बल का मूल है चाहे वह यंत्र-बल हो, और चाहे देह-बल हो। चतुर यंत्रशास्त्री चाहे जिस साधन से और शक्ति से काम ले उस का उद्देश्य यही होता है कि कम-से-कम साधन लगाकर अधिक-से-अधिक काम में लाने लायक बल पावे और उस से अधिक-से-अधिक काम ले सके।

उसने आरम्भ से इस तरह के प्रयत्न किये हैं। दो हजार वर्ष हुए अर्कमीदिस ने कहा था कि मुझे अगर कहीं पावें रखने की जगह मिले तो मैं धरती को टेकन के बल से हिला दूँ। लका में जाने को सागर में सेतु बाधती बेर बड़े-बड़े यंत्र काम में आये थे। मिश्र देश के सूचीस्तूपों के बनने में भी यंत्र का प्रयोग स्पष्ट है। यह सभी यंत्र भार-बहन करने के काम में आनेवाले थे। जो काम हाथ से धीरे-धीरे होता उसे ही जल्दी-जल्दी कराने के लिये भी यंत्र बने। तकली पर सूत धीरे-धीरे कतता है। चरखा इसी लिये बना कि काम जल्दी हो। बाट ने विक्रम की उन्नीसवीं शताब्दी के पूर्वार्ध में भाफ से चलनेवाला यंत्र बनाया जिस से बल लेकर अनेक काम लिये जाने लगे। पानी के नीचे आच देकर खोलाने से भाफ बनता है। भाफ फैलना चाहता है। सब ओर मजबूती से बन्द रहे और केवल एक ही ओर कुछ ढकना या खुले तो भाफ के बल से ढकना हट जायगा। बस, हटाने-मात्र का ही बन्दोबस्त तो यंत्र-निर्माण का मूल है। हटाने की क्रिया से तो लोग अनादि काल से काम लेते आये हैं। जैसे जल-धारा के बल से एक चरखी का पखा हटता रहता है जिस से चरखी घूमती रहती है। इसी से परधर की चक्की का सम्बन्ध कर देने से चक्की घूमती और आटा पीसती रहती है। इसी तरह वायु का पखा भी घूमकर चक्की चलाता है। पनचक्की और पवनचक्की तो अनादि काल से जाने हुए यंत्र हैं। भाफ की कल के सहारे भी चक्की चलने लगी। इसी भाफ के इंजन से चक्की के बदले जव पिचकारी के डाट सरीखे यंत्रों का चलाना सम्भव हो गया तो रेल का इंजन बना जो गाड़ों धसीटने लगा। कोयले को जलाने पर बहुत धुआँ निकलता था। बन्द बरतन में जलाने से उस में से जलने के योग्य वायव्य निकले, असंख्य काम की चीजें निकली और कोलतार निकला। वायव्य या गैसों से तो रोशनी का और ईंधन का काम लिया गया। कोलतार तो वस्तुतः कुँवर की निधि मिद्ध हुआ। यह सब गडा हुआ सौर-बल था जो घन के रूप में प्रकट हुआ। सब में आटे की चकियाँ आदि



चित्र १८३—अथर्ववेद के चमत्कार [ परिल की कृपा

को यथार्थरीत्या देख सका। घर की मक्खी की असह्य आंखों का पता लगा सका। इतना ही नहीं। उस ने वह जीवाणु देखे जो माति-माति के रोग फैलाते हैं। वल्कि उस ने अणुओं के सूक्ष्म समूहों की चंचल गति भी देख ली। उस ने दूरबीक्षण यंत्र भी रच डाले। उसने दूर के तारों ग्रहों और नीहारकाओं तक के देखने के लिये बड़े-बड़े दूरबीक्षण यंत्र निर्माण किये। उसने रश्मि-विश्लेषक यंत्र बनाकर यह जान लिया कि दूर-से-दूर के तारे जिनकी किरणें यहां लाखों बरस में पहुंचती हैं किन्-किन मूल तत्त्वों के बने हुए हैं। उस ने अणुश्रावक यंत्र बनाकर सूक्ष्म-से-सूक्ष्म शब्द सुनने की शक्ति पैदा की। टेलीफोन दूरश्रावक और तार एव बेतार के समाचारों में हजारों मील की दूरी के शब्द सुनने के उपाय किये।



चित्र १६६—घरेलू मक्खी की असह्य आंखें,  
अणुबीक्षण द्वारा देखी गयी।

उसने गानेवालों की एव ग्राजों की आवाजें रेकार्ड कर लीं और रेकार्डों की हजारों नकलें तैयार की। ग्रामोफोन पर वह जब चाहे तब उन्हीं आवाजों को बार-बार सुन सकता है। वह मरे हुए स्वरजनों की फोटो से रूप और रेकार्ड से उनके शब्द को श्रमर बना सकता है। स्पर्श के ज्ञान के लिये उसने सूक्ष्म-से-सूक्ष्म यंत्र बनाये। गैल्वोमीटर और तापमापक यंत्र गरमी नापने के लिये हैं। ताप की मात्रा नापने के लिये कलारीमापक यंत्र बना। पृथ्वी का सूक्ष्माति-सूक्ष्म कपन नापने को सैस्मोग्राफ बनाया। नाडी देखने के लिये यंत्र बनाया जिस से रक्त का दबाव नापा जाता है। अपनी ज्ञानेन्द्रियों की सहायता के लिये जेने यंत्र बनाये उसी तरह कम्पेंड्रियों की सहायता के भी साधन बनाये। भार उठाने के लिये अद्भुत क्रैन बनाये जो विजली के बल से कारखानों के एक भाग में दूरग्रे भाग को हजारों मन का बोझ सहज में उठा ले जाते हैं और निर्दिष्ट स्थान में रख आते हैं। जमशेदनगर में ताता के



लोहे के कारखाने में यह तमाशे प्रत्यक्ष देखने में आते हैं। अमेरिका में बने बनाये लकड़ी के या कागज के मकान एक स्थान से दूसरे स्थान में ले जाकर स्थापित कर दिये जाते हैं। जहाजों में एक-एक बार में दाई-बाईं सौ मन कोयला क्रैन से ढुलकर लदता है। घंटे भर में सवा सत्ताईस हजार मन कोयले की लदाई होती है। एक एक बार में क्रैन के द्वारा ढोने वाली टोकरी साठ-सत्तर मन माल, जैसे कोयला, बटोरकर धर लेती है। आदमी के हाथ लगाने की जरूरत नहीं है। बड़े-बड़े कारखानों में प्रायः समी काम कले करती है। इसी तरह सारा कारखाना कलों के जोर से चल रहा है। इस में एक भी आदमी की जरूरत नहीं है।



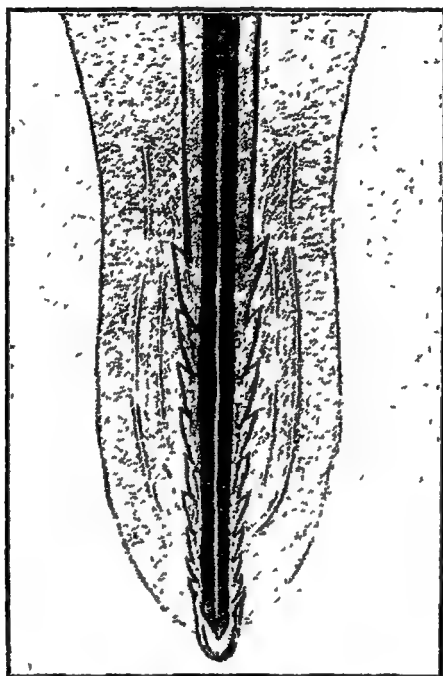
चित्र ११७—मधुमक्खी

निदान आदमी ने कलों के बनाने में वह कमाल पैदा किया कि करणों अर्थात् इन्ड्रियों की जरूरत बाकी न रही और उपकरणों अर्थात् हथियारों से या कलों से वह सारे काम लेने लगा। टामसन ने यह सिद्ध किया कि केवल सूर्य ही हमें शक्ति दे सकता हो यह बात नहीं है। शक्ति का तो महासमुद्र यह ससार है और इस का एक-एक कण है। बात यह है कि वस्तु-सत्तामात्र विजली ही धनरूप में है और हम को वह रहस्य मालूम होना बाकी है जिस से कि एक-एक कण से बल लेकर हम सैकड़ों कारखाने एक साथ चला सकें। हमारे हाथों के पास ही अनन्त बल का भहार है, परन्तु अपने अज्ञान के कारण हम उस से काम नहीं ले सकते।

### ३—शक्ति के कुछ विशेष प्रयोग

ऊपर हम क्रैनों की चर्चा कर चुके हैं। ऐसे-ऐसे क्रैन भी हैं जो अष्टपद हैं और अपनी टांगों को उठा-उठाकर आगे बढ़ते जाते हैं। यद्यपि एक स्पष्टपद क्रैन घंटे में

केवल तीस फीट की चाल से चलता है तथापि यह लगभग साढ़े पाचाहजार मन के भारी है और काम पढ़ने पर किसी भारी पुल को भी उठाकर एक स्थान से दूसरे स्थान पर रख सकता है। इस में विजली का बल लगा हुआ है।



चित्र १६८—मधुमक्खी का डंक स्यूजीचण द्वारा देखा गया।

[ ब्याले न्यून्स की कृपा ]

[ टासलन से ]

विजली की शक्ति मनुष्य के हाथों में आने से सभी तरह के यंत्र के काम सहज हो गये। विजली के बल से वह सभी यंत्र चलने लगे जो हाथ या भाफ या गैस के बल से चलने थे। आटा पीसने की चक्की, घान कटने का यंत्र, तेल पेलने का यंत्र, कपड़ा कागज आदि छापने के यंत्र, करास ओटने की चर्खिया, मूल कातने के पुनली-घर, कपड़े बुनने की मिलें, सभी काम विजली के बल से होते हैं। घर-घर में आज पम्पे चलने हैं और रोशनी होती है,

यह विजली की ताकत के मामूली खेल है। अब विजली की ताकत धीरे-धीरे और सब ताकतों को हटाकर उनका स्थान ले रही है। अब रेलों भी विजली की ही ताकत से चलायी जाने लगी हैं, क्योंकि एक तो कोयले की खाने सुदृढ़ से खुदते खुदते खर्ब हो चली हैं दूसरे उन के मुकाबले में विजली सस्ती हो गयी है, तीसरे कोयले की गदगी, बृहदायतन, धुआँ आदि अनेक असुविधाओं से छुटकारा मिलता है। पहले जो काम किसी तरह मनुष्य से नहीं हो सकते थे या सहज से नहीं हो सकते थे, आज सहज में होते हैं। विजली का बल ऊँचे पहाड़ों पर गीस-पन्चीम-हजार मन का बोझ उठा ले जाता है, रेलगाड़ियाँ चढ़ा ले जाता है। एक लाख छियासी हजार मील प्रति सेकंड के वेग से बेतार की खबरे दस-दस हजार मील समुद्र-पार पहुँचाता है, आकाश में उड़ते हुए विमानों से, जल में सैर करते हुए जहाजों से बेतार के बाल-चीत कर देता है, खानों में कोयला काटता है, भारी बोझ ऊपर चढ़ा देता है, निधान उसने पहले के अनेक असंभव कामों को संभव कर दिया है। घरों में विजली भाँड़ देती है, बामन माजती है, खाना पकाती है, कपड़े धोती है, पखा हाकती है, चौकी-दारी करती है, निधान अपने घर की बाढ़ी हो गयी है।

परन्तु अनेक सली चीजें पहले से मनुष्य के काम कर रही हैं। हवा के जिस विस्तीर्ण सागर या मडल में हम रहते हैं, हर जगह मौजूद है। उस से अब तक जितना कुछ काम हम लेने रहे हैं वह बहुत थोड़ा है। विज्ञान के बड़े हुए प्रयोग से अब हवा पहले से ज्यादा काम देने लगी है। पवन-चक्की यद्यपि पुरानी बात है तथापि उस से भी भारी-भारी काम लेने के उपाय किये गये हैं। हवा निरन्तर तो चलती नहीं रहती। कभी जोर की चलती है और कभी धीरे। इसलिये कोई कारखाना उस से बराबर नहीं चलता रह सकता। परन्तु हवा के बल का समझ करने का उपाय किया गया है। यंत्र लगाकर पवन-चक्की के बल से पहाड़ के नीचे का पानी ऊपर उठाया जाता है और उस से एक विस्तीर्ण जलाशय भरा जाता है। यह काम निरन्तर या रुक-रुक कर अपने आप होता रहता है। पहाड़ के ऊपर का भरा हुआ जलाशय उसी हवा के बल से भरा हुआ है। अब यह जल नीचे बहाया जाता है तो चक्की या डैमनो चल सकता है। डैमनो चलाकर यही बल विजली में परिणत होकर अनन्त और असंख्य काम निरन्तर करता रह सकता है। इस तरह हवा की गति से विजली बनायी जाती है। इसी सिद्धान्त पर चलते हुए जहाज में हवा के ही बल से विजली की बत्तियाँ जलती हैं। पहले के जहाज वादवान या पाल लगाकर हवा के बल से चला करते थे। परन्तु हवा के अनुकूल दिशा में चलने पर ही यह सुभीते की बात थी। परन्तु हवा चाहे जिस दिशा में चलती हो, उस की चक्की चलाकर आजकल विजली बना सकते हैं और उसी विजली के बल से जहाज को इष्ट दिशा में सहज ही चला सकते हैं। इस तरह मनुष्य ने हवा को भी एक तरह से अपनी मुट्ठी में कर लिया है।

हवा के दबाव से यंत्र-निर्माण में बहुत लाभ उठाया गया है। यह तो जानी हुई बात है कि हमारे ऊपर प्रति वर्ग-इंच सात सेर के लगभग हवा का दबाव है। यदि हम किसी देश को वायु-शून्य कर दें तो उसपर चारों ओर से हवा का दबाव पड़ेगा। साथ ही हम चाहे तो किसी देश में अत्यधिक वायु कसकर भर दें जिस से बाहरी दबाव का मुकाबला कर सके।

इसी प्रकार वायु के दबाव के तात्पर्य से ठंडा और विस्तीर्ण करते हुए जमाकर द्रव रूप में कर दिया जाता है। वायु का दबाव वर्ग-फल के हिसाब से यथेष्ट बढ़ाया-घटाया जा सकता है। इस से हिलाने-ढटाने का सभी तरह का काम ले सकते हैं। इसी सिद्धान्त पर भारी-भारी घन चलाये जाते हैं और वह आरे चलते हैं जो फौलाद को भी चीर देते हैं। चक्की आदि चलाने की तो कोई बात ही नहीं है। खानों के भीतर इसी सिद्धान्त पर कोयले की चट्टानों को काटने के लिये चक्र-यंत्र प्रुमाया जाता है जिस में आग का कोई काम नहीं है। छोटे-से-बड़े औजार तक इसी वायु-बल से चलाये जाते हैं। घर के झाड़ू-बुहार और सफाई के काम हवा के इसी सिद्धान्त पर लिये जाते हैं। वायु के बल से चलनेवाले वाजे को केवल हिलाकर एक अनजान बालक भी उत्तम-से-उत्तम गीत बजा लेता है। खर पट्टुचाने की नलिकाये इसी सिद्धांतपर बनती हैं। पुल के लिये पानी के भीतर काम करनेवालों को इसी ढंग पर यथेष्ट हवा पहुँचायी जाती है और पानी के ऊपर जहाज भी चलाये जा सकते हैं। पनामा की नहर के काटने में चट्टानों में छेद करने के विशाल यंत्र इसी वायु के बल से बने थे। दूर क्यों जाये, दबी हुई हवा के ही बल से रेल के सिगनल काम करते हैं और खतरे की जमीर जो हर डब्बे में लगी रहती है इसी सिद्धांत पर काम करती है। सारी गाड़ी की लम्बाई भर एक लोहे की नलिका लगी हुई रहती है जिस के भीतर जमीरे लगी रहती हैं। इस नलिका का सम्बन्ध शून्य-वकसो से होता है। इन वकसो में पिचकारी की मुडिया रहती है जो ब्रेको से लगी हुई है। गाड़ी ज्यों ही चलने के होती है त्यों ही इजन इस सारी नलिका से हवा को चूस लेता है। इस से ब्रेक हट जाते हैं। परन्तु जमीर खाचते ही नलिका खुल जाती है और हवा भर जाती है। हवा ज्यों ही नलिका में जाती है त्यों ही वह पिचकारी की मुडिया जोरो से चलती है और ब्रेक लगा देती है। गाड़ी रुक जाती है। आजकल थर्मोप्लास्टिक फैशन की चीज हो गयी है। वह, एक शीशी के भीतर शीशी है। बीच में वायु-शून्य है। शीशी की भीत पर चादी की कलई है। वायु-शून्यता कलई और काच तीनों मिलकर भीतर और बाहर की गरमी का वह पारस्परिक सम्बन्ध तोड़ देते हैं जिस से गरम चीज ठंडी और ठंडी चीज गरम हो जाती है। इस शीशी में रखी हुई चीज गरम या ठंडी जैसी रखी जाती हैं वैसी ही बनी रहती है। इसी सिद्धान्त पर थर्मो वक्स भी बनते हैं।

जल के प्रपात से बिजली के बनने और पनचक्की के चलने की चर्चा हम ऊपर कर चुके हैं। नाव जहाज आदि का चलना भी जल के ही बल से होता है। इस के सिवा जल-बल का एक और प्रयोग ब्रह्माप्रेस में होता है। लाखों मन रुई के गट्टे निवेश जाते हैं। कसकर मजबूत गट्टे का रूप देना इसी ब्रह्माप्रेस का काम है। रुई ऐसी कमी जाती है कि फौलाद की तरह ठस हो जाती है।

## ४—आग के गले में जुआ

जल, वायु, धूप, बिजली से जैसे भाति-भाति के काम मनुष्य लेता है उसी तरह आज वह मयानक आग के गले में भी जुआ डालकर काम ले रहा है। यो तो वह अनादि

काल से रक्षा और विनाश दोनों के लिये अभि के काम में लाता रहा है, मोजन भी पकता रहा है और शत्रुओं को जलाकर राख भी करता रहा है परंतु सभ्यता की बढ़ती के साथ-ही-साथ दोनों के साधनों में भी वृद्धि होती गयी है। विनाश के लिये उस ने बहुत भयानक विस्फोटक बनाये। डैनामैट में विस्फोटन की लहर सेकड़ पीछे पांच-हजार गज से अधिक चलती है। एक सेकड़ के चौबीस हजारवे भाग में ही एक फुट लम्बा डैनामैट फट जाता है। एक मील लम्बाई के डैनामाइट के कार्गू एक सिरे से दूसरे सिरे तक चौथाई सेकड़ में फट जाते हैं। नोपि काम्लयुक्त ग्लिसरीन और रुई में इस से भी तेज स्फोटन होता है। इस स्फोटन का कारण है आत्यंतिक वेग से जल उठना और इस जल उठने में जो पदार्थ आत्यंतिक वेग से बनकर एकाएकी उसी वेग से फैलते हैं वह अपने चारों ओर के बाधक पदार्थों को तोड़-फोड़कर चूर-चूर कर डालते हैं। साधारण मिट्टी का तेल थोड़ी हवा पाकर धीरे-धीरे जलता है। परन्तु अधिक उड़नशील मिट्टी का तेल पेट्रोल है। इसी पेट्रोल से बड़ी तेजी से जल्दी जल्दी ओपजन वायु मिलती है और विस्फोटन होता है तो उसके बल से मोटरकार और वायुयान भी चलते हैं। विस्फोटन जल्दी-जल्दी होते रहने से पिचकारी-वाली डाट जल्दी-जल्दी चलती है और उस से लगा हुआ पहिया घूमता है। हवा गाड़ी इसी लिये तेज दौड़ती है।

डैनामैट, केरडेट, लिड्टैट आदि हैं तो भयानक विस्फोटक, परन्तु यदि इन्हें फाड़ने के लिये ऊँचे दरजे की आंच न मिले तो साधारण दियासलाई से जला देने से यह चुपचाप जलते हैं। विस्फोटन के लिये उच्चज्वर की आवश्यकता होती है। रुई को नोपिकाम्ल में तर करने से नोपोक्स्त्रोज बनता है। नोपो-क्स्त्रोज, पारदस्कुटेत अथवा रंग अथवा आंच से विस्फोटन होता है। डैनामैट आदि सब से अधिक विस्फोटक पदार्थ पिक्रिकाम्ल के बने हुए होते हैं। एक भाग कार्बोलिकाम्ल को आठ भाग घूमिल नोपिकाम्ल में डालने से पिक्रिकाम्ल बनता है। यह चलने में अत्यन्त कड़वा, और देखने में पीला रवेदार पदार्थ होता है। यह बहुत तेज पीला रंग है। इसे जब गलाते हैं तब शहद-सा लगता है और गली हुई दशा में इसे सिरकोन या मद्यसार में घुलाये हुए नोपोक्स्त्रोज के साथ मिला देते हैं तो आधुनिक बमगोले का फटनेवाला पदार्थ बन जाता है। पिक्रिकाम्ल के स्फोटक बंदूक आदि में रखकर चलाये जाने लायक नहीं होते। यह तो तोप के नल को चीथड़े-चीथड़े कर डालते हैं। हा, यह केरडेट के साथ गोले में रखकर बन्द किये जा सकते हैं, परन्तु गोला तब तक नहीं फटता जब तक ठीक जगह तक पहुँचकर काफी रंग न खाय या इतनी रंग न खा जाय कि उच्चज्वर पदार्थ फट पड़े। आज-कल के प्रायः सभी भारी स्फोटक जो तोपों और गोलों आदि के काम में आते हैं, रुई, ऊन, जूट, सन, मूज, आदि वानस्पतिक रेशों को नोपिकाम्ल में गलाने और नोपो-मधुरिन के मिलाने से बनते हैं। मड, शर्करा, कोयला, शीरा आदि से भी यही काम लिया जा सकता है। यह सब शुद्ध पदार्थ हों, यह आवश्यक नहीं है। इसी लिये कूड़ा-करकट जो किसी काम में न आवे इस काम में आता है। आर्द्रता इन के स्फोटक गुण को नष्ट कर देती है। जल-शोषण के लिये गंधकाम्ल का भी प्रयोग करते हैं। इस तरह कूड़ा-करकट जैसी तुच्छ वस्तुएँ हजारों मनुष्यों के अनमोल प्राणों को

एक क्षण में नष्ट करने के साधन बनाये जाते हैं। इस प्रकार विज्ञान को एक विषय ससार अपने विनाश का साधन बनाता है।

परन्तु इन वस्तुओं से अच्छे काम भी लिये जा सकते हैं और लिये जाते भी हैं। जहाँ पहाड़ों को तोड़कर कोई सुगम मार्ग निकालना है वहाँ सुरंग बनाकर बड़े-बड़े प्रस्फोटक एक दम भीतर रख दिये जाते हैं और जब बिजली आदि किसी विधि से इन का प्रस्फोट होता है तो पहाड़ का भारी-से-भारी शिखर चूर्ण-चूर्ण हो जाता है। डैनामैट के बल से एक फलवाले वृक्ष को रोपने के लिये एक उपयुक्त गड्ढा बनाया जा सकता है अथवा यदि गहरी जोताई करनी हो जो हल बैल से संभव नहीं है तो खेत में पाती बांधकर डैनामैट थोड़े-थोड़े की जरूरत है। फिर प्रस्फोट होने से खेत अपने आप गहरा जुत जाता है। किसी नयी ऊबड़-खाबड़ ऊसर धरती को गहरी खुदाई करके बिलकुल उजड़-पलट देने की जरूरत है तो गहरे गाड़ने से यह प्रस्फोटक धरती का रूप गुण ही बदल देते हैं। इस तरह मनुष्य अग्नि से विनाश के बदले रक्षा का काम ले सकता है और अमेरिका आदि संघ पाश्चात्य देशों में ले रहा है।

## ५—धन का कूड़ा और कूड़े का धन

मनुष्य उन्हीं वस्तुओं को कूड़ा करकट समझता है जिनका उपयोग नहीं जानता। जब तक पत्थर के कोयले का ठीक उपयोग उसे नहीं मालूम था तब तक जलाकर उसके धूप को बरपाद करता था और कोयले को फेंक देता था। आज पत्थर के कोयले का एक रत्नी भर भी व्यर्थ नहीं जाता। मनुष्य को कोयले की खान जिस दिन मिली, समझना चाहिये कि उसको सभी अर्थों में उसी दिन हारि की खान मिली। सोडा के बनाने में लवणाम्ल वायव्य रूप में निकलकर हवा में उड़ जाता था और उससे आस-पास की धरती ऊसर हो जाती थी। जब नमक के तैजात्र की उपयोगिता समझ में आयी तो उसका कारखाना बन गया और उससे अपरिमित लाभ होने लगा। रेह और सजी से जमीन ऊसर थी। इनसे धोने का काम लिया जाने लगा। नौना लग-लगकर मिट्टी खराब हो जाती थी। नमक निकालने पर नौना उपयोगी बन गया। झिल्ले के पत्ते आदि पदार्थों से मद्यसार, मिट्टी से चीनी के बरतन, मैले से खाद आदि उपयोग में आने से इन चीजों की भी कीमत हो गयी। आलकल बहुधा सम्भवकार म्युनिसिपलिटियां में मैले की विक्री होती है और किनो नदी को गढा करने के बदले मैले से खाद बनायी जाती है। मूत्र तो तुरत ही खाद के काम में आता है। जो लोग मैले को बस्ती की हवा या जल विगाड़ने देते हैं वह भ्रूखतावश अपने अनमोल धनका केवल कूड़ा ही नहीं कर देते बल्कि उससे अपने ही विनाश के लिये विष तैयार करते हैं। जो लोग देहातों में गोबर के उपले पायते हैं और उसे ईंधन की जगह लगाने हैं वह प्रत्यक्ष ही अपने धन को फूट देते हैं। बुद्धियानी इन्हीं में है कि कूड़े को धन में परिणत करे और एक क्षण भी व्यर्थ न जाने दे। शक्ति का ही दमग नाम धन है। खाद से हम

अन्न की बहुतायत की शक्ति पैदा करने हैं। कुड़े में काम लेकर हम कुड़े की शक्ति का उपयोग करते हैं।

वैज्ञानिक की बुद्धि मटा इस बात की खोज में रहती है कि काँडे शक्ति क्या न जाय। ईंधन में से धूप का निकलना सिद्ध करना है कि ईंधन का पूरा उपयोग नहीं हो रहा है, उस का एक बड़ा अंश बुझा बनकर निकला जा रहा है। जब रोशनी के साथ ही साथ गरमी भी पैदा होती है जिसकी जरूरत नहीं है और जो व्यर्थ ही जाती है तो उस गरमी का उपयोग नहीं हो रहा है बल्कि उसके उपजाने में व्यर्थ शक्ति लगायी जा रही है। मनुष्य हम कांशिश में है कि जिनकी शक्ति लगाता है कि गंधी हो उनकी शक्ति या तो लगानी न पड़े या उनकी ही शक्ति के लगाने में गरमी बिल्कुल न पैदा हो और रोशनी अधिक हो। परन्तु अभी तक उसे हमसे सफलता नहीं मिली है। गाड़ियों, ट्रायों और इजनों के चलने में जो मयानक शोर होता है वह भी इन यंत्रों के प्रयोग में ठीक विधि में काम लेने की कच्चाई है। रगड़ में ही आवाज होती है और रगड़ गति में बाधा डालनेवाली चीज है। रगड़ का मुकाबला करने के लिये दो कुछ आवश्यकता में अधिक शक्ति लग जाया करती है। यह शक्ति का अपव्यय है। विज्ञान बगैर हमी कांशिश में है कि इन व्यर्थ शब्दों में छुटकाग मिले, रगड़ कम-से-कम जाने-होने मिट जाय और क्या शब्द न हो, जिसमें कि कम से कम शक्ति लगा कर अधिक-से-अधिक काम हो सके।

व्यवसाय में रही कागज, चीन्हीं और पुराने टाट रस्सी आदि से कागज की लुगदी का बनना कुड़े के सवुपयोग का एक उत्तम उदाहरण है। इसके लिये शहरों में गूदड़ खरीदनेवाले अच्छा व्यापार करते हैं, यद्यपि इनके कारण इनके पड़ोस में गन्दगी फैलती है। पुराना मोहरा और धातु की पुगती चीजें तो काम में आती ही हैं। इन्हें गलाकर बड़े काम की चीजें बनती हैं।

मय में अधिक प्रचुरता में प्रकृति में जो अपरिमित और अनमोल शक्ति का अपार धन भगवान् मास्कर लिये लुटाने हैं, वह है धूप। भारतवर्ष में हम धूप का धन हम लोग पाकर भी काम में नहीं लाते। ग्रेग् ने “सुहर के सम्पत्ति शास्त्र” में यह अटकल लगायी है कि भागतवर्ष के जंत्रफल पर धूप के द्वारा माल भर में जिनकी और शक्ति आती है उसका मोटा हिस्सा अश्वबल में करे तो ४६ मय ६६ पदम अश्वबल होगा। इतने अश्वबल की शक्ति यदि हम कोयले से लेना चाहें तो मन १६२० में दुनिया भर में जितना कोयला निकाला गया उसके २६ हजार गुने कोयले की जरूरत होगी। इतनी अपार और अपरिमित शक्ति का हम कुछ कर देते हैं और सर्वथा खो देते हैं। प्रयाग के स्वर्गीय पंडित श्रीकृष्ण जोशी ने भानुनाथ-यंत्र लगभग तीस बरस पहले बनाया था। उसमें भाफ का इजन भी चलता था। ईनमें भी चल सकना था। परन्तु भागनीय पूजीयतियों ने उसे आश्रय न दिया। एक अत्यन्त उपयोगी आविष्कार व्यर्थ गया।

मानुष्य बहुत सीधी सादी चीज़ है। नतोदर दर्पण के सम्पूर्ण क्षेत्र पर जितनी धूप पड़ती है सब उत्केन्द्रित होकर एक बिन्दु पर इकट्ठी होती है। इसमें इतनी उग्रता होती है कि रुई आदि दृढ पदार्थ वहाँ रखने में जल उठने हैं। यदि बहुत बड़ा नतोदर दर्पण हो तो वह उत्केन्द्र बहुत उग्र ज्वालावाला होगा। परन्तु जोशी जी ने यथेष्ट बर्डाई के दर्पण के मिलाने की कठिनाई दूर करने के लिये एक ही नाप के अनेक छोटे दर्पण लेकर एक बड़े नतोदर चौकटे में इस तरह लगाया कि सब दर्पणों की प्रतिफलित धूप उत्केन्द्र पर पड़ने लगी। इस तरह बड़े-से-बड़ा इष्ट नतोदर दर्पण बन गया। ऐसे बड़े-बड़े दो या अनेक महादर्पणों से एक ही जगह उत्केन्द्रित धूप के बल से यथेष्ट गरमी पैदा हो सकती है। परन्तु यह दर्पण जब तक सूर्य के समुल्ल हैंगे तभी यह सुभीता हो सकेगा। इस लिये बड़ी के यंत्रों का सा प्रबन्ध करके इन दर्पणों को घूमते हुए सूर्य के समुल्ल बराबर रखा गया। एक बार चाबी देने पर दिन भर एक ही स्थान पर बड़ी कड़ी धूप बनी रहती है जो यदि वैलट पर पड़े तो पानी खोल और भाफ बने और इस तरह भाफ का इजन और टरबैन चरखी चलाकर चाहे सीधे काम लिया जाय चाहे डैनमो चलाकर बिजली बना ली जाय और बिजली का सग्रह कर लिया जाय और जब चाहे जिस तरह उससे काम लिया जाय।

धूपकी ताकत से काम लेने की कोशिशें सन् १९०७ से लेकर सन् १९३७ तक बराबर होती रही। फिर इसकी चर्चा ही उठ सी गयी। सन् १९५७ में जोशीजी ने इस प्रयत्न को फिर से जाग्रत किया था। इस प्रयत्न के कई बरस पीछे अमेरिका के श्री शुमन ने एक दूसरे दग पर सूर्य के ताप से सफलता पूर्वक काम लिया।

शुमन का यंत्र इस सिद्धांत पर बना कि जिस जगह सूर्य का ताप इकट्ठा हो उसी जगह भाफ तैयार करने का भी यंत्र हो। इस उद्देश्य से कांच जड़ा हुआ ऐसा बक्स बनाया कि उसके ऊपर कांच लगा हो जिस पर से धूप पड़ के पानी को गरम करे। कांच के दहने वाले दो और दर्पण जरा बाहर के मुके हुए इस तरह लड़े हैं कि उनकी धूप प्रतिफलित हो कर बक्सवाले कांच पर पड़ती है। इस तरह कांच में इतनी गरमी हो जाती है कि भीतर का पानी खोलने लगता है। इस बक्स की एक ओर नलिका से पानी आता है दूसरी ओर नलिका से भाफ निकल जाती है। इसी तरह के सैंकड़ों बक्स एक पक्ति में लगा दिये जाते हैं। सब की मिलित शक्ति से यही मात्रा में भाफ बनती है और उस से टरबैन चरखी और इजन चलता है और मन चाहा काम होता है। मिस्र देश में इस यंत्र को सफलता से चलाया गया है।

अमेरिकावाला धूपयंत्र बहुत बृहदाकार है क्योंकि उस में उत्केन्द्रण का प्रबन्ध नहीं है। उसकी बृहत्ता के कारण उसका सारा प्रबन्ध बहुत व्यवसाय हो गया। जोशीजी का यंत्र इतना व्यवसाय नहीं है। मानुष्य में एक और सुभीता यह है कि यह मनुष्योन्मुख रहता है। शुमन के यंत्र में यह सुभीता नहीं है। शुमन के यंत्र में जितने क्षेत्रफल की धूप से काम लिया जाता है उतने क्षेत्रफल से यदि मानुष्य को चलाया



जाय तो मानुताप में अधिक सुभीता दीखेगा । मानुताप के द्वारा भारत में शायद अधिक सुभीते से काम हो सके यदि कोई पूजीपति उसे आश्रय दे ।

मानुताप में उन्नति और विकास की भी गुंजाइश है । भारतवर्ष की ऋतु जिस में लगभग आठ मास के धूप रहती है इस यंत्र से काम करने से अनुकूल है । बिजली का संग्रह कर के मानुताप से सभी काम लिये जा सकते हैं । इस में ईंधन के खर्च का भारी बचाव है । धूप से ही ईंधन का काम लिया जाता है ।



# चित्र १६२ की व्याख्या अणुवीक्षण यंत्र के अंगों के

संकेताक्षर

क = चक्रताक  
ख = मोटा पेंच  
ग = नाक  
घ = वस्तुताक  
ङ = छोटा पेंच

च = कमानी  
छ = मंच  
ज = शीशी  
ट = बड़ी बल्ली  
ड = शरीर

## अणुवीक्षण-यंत्र के विविध भाग

अग्रप्रेक्षी नाम

हिन्दी नाम

मैक्रोस्कोप  
आई-पीस  
हो-ट्यूब  
वाही-ट्यूब  
कोमर्स-अवलस्टमेंट-स्कू  
मैन अवलस्टमेंट-स्कू  
जो-पावर लेंस  
मोज-पीस  
आई-पावर लेंस  
हमरान-लेंस  
एलाइट  
स्लिप  
स्टेज  
मिक्सनिकल स्टेज  
डायफ्रम  
सेटारंग स्कू  
वाही  
कंडेंसर  
मिरर  
लोग  
डिब्रिटिड स्कू  
फवर-ग्लास

अणुवाचक, सुर्ववीन  
चक्रताक  
भीतर की बल्ली  
बड़ी बल्ली  
मोटा पेंच  
छोटा पेंच  
छोटा वस्तु ताक  
नाक  
बड़ा वस्तु ताक  
वेसवाला वस्तु ताक  
पट्टी, काचखंड  
कमानी  
मंच  
मंच का पैमाना  
परदा  
परदे का पेंच  
शरीर  
डवाला बदोरने का शीशा  
शीशा  
पैर  
छुमाने का पेच  
शीशे की पत्ती

६४ ३२३ के सामने

## अट्टाईसवां अध्याय

### देश और काल पर विजय

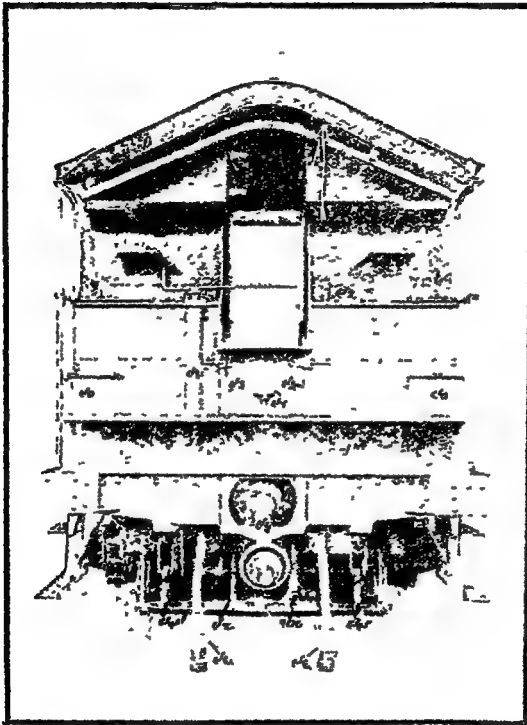
#### १-देश-काल का संकोच

यदि इस धरती पर किसी अन्य लोक को सौ बरस पहले गया हुआ प्राणी आज एका-एकी लौट आवे और एक बड़े शहर में उस की ओंखें खुले तो वह एक दम चर्कित हो जायगा। अपने समय में उसने उस शहर को जैसा देखा था उसे उससे इतना विभिन्न देख पड़ेगा कि वह पहचान न सकेगा। यदि वहाँ का रहनेवाला हुआ तो उसे शायद अपने घर पहुँचना कठिन हो जाय। उस के समय में विजली की रोशनी और पखे आद तो क्या, मिट्टी का नेदारी न-का-आज-कल की एवरेस्टी बस्तिया तो क्या, मिट्टी के तेलवाली लालटेनें भी न थी। पुराने मकानों की जगह नये खड़े होने की तो बात स्वाभाविक है, परन्तु वह तो बिल्कुल नये चिह्न पावेगा। लालटेनों के खम्भों की जगह तार के खम्भे और पानी के लिये जगह-जगह पेच और कल उसने कहा देखे थे ? पहरावा बढला हुआ, छतरिया नयी बनावट की, जूतों का ढग नया, बाबुओं का ढांचा निराला, तेजहीनता और फैशन दोनों का असगत सम्यन्ध देखेगा। फिर वह सिगरेट बीड़ी देखकर हैरान होगा। बाबू जब दियासलाई की डिबिया निकालकर जलायेगा तो उसके आश्चर्य का कुछ ठिकाना न रहेगा। यह डिबिया के भीतर के तिनके से आग कैसे बन गयी ? यह गंधक में हुबोई मनई के टुकड़ोंवाली दियासलाई तो नहीं है जिसे उसके समय में मेहतर बेचते थे और जो टाकी और पयरी से निकलती हुई चिनगारियों से जलती थी ! इतने में बैसिकिल पर चढ़े हुई दौड़ते हुए मनुष्यों को देखकर उसे काठ मार जायगा। दो पहिये आगे पीछे इस तरह चल कैसे सकते हैं ! फिर मोटरकार और रेल देखकर तो उसे यह कमी विश्वास न होगा कि वह सौ बरस पहले जिस लोक से विदा हुआ था उन्हीं में आया हुआ है। इस अविश्वास पर हवा में उड़ता हुआ विमान मुहर लगा देगा। वह कहेगा कि अवश्य ही मेरी भूल है। मैं उन्हीं दुनिया में नहीं आया हूँ। मैं देवलोक में हूँ जहाँ के निवासी स्वर्ग-सुख

भोग रहे हैं। जहाँ के वैद्य नाड़ी नहीं देखते बल्कि सीने पर एक चोंगा और नली लगाकर आवाज सुनते हैं और कान्च की सुई लगाकर ज्वर नापते हैं, जहाँ एक शहर से दूसरे शहर वाले अपनी-अपनी बैठक में एक दूसरे से हजारों मील पर बैठे मुँह के पास चोंगा और कान के पास एक डिविया लगाये आसानी से बातचीत कर रहे हैं। उस के जमाने में जब इलाहाबाद में कोई घटना हो जाती थी तो बनारस से साइनी-सवार दौड़ाये जाते थे जो कम-से-कम केवल १०० मील की दूरी की खबर बारह घंटे में पहुँचाते थे। हाँ, डाक बैठी हुई थी। खर्च करनेपर ढोड़ा-गाड़ियों पर चिट्ठिया, समाचार और आदमी भी आते-जाते थे। इन्हीं के डाक-गाड़ी कहते थे। परन्तु आज तो अजीब हाल है कि श्री मेकडोनेल्ड लंडन में स्पीच देते हैं और उसे अमेरिका, जापान, भारतवर्ष आस्ट्रेलिया आदि सभी देशों में लोग अपने-अपने घर बैठे सुनते हैं और चाहे तो इसी उपाय से बातें भी कर ले। कलकत्ते बम्बई के व्यापारी बाजार-भाव जानने के लिये इसी तरह वार्तें कर लेते हैं अथवा “तार” से समाचार मगवा लेते हैं। उस के समय में अखबार निकलते थे जल्द, परन्तु वह महीने में कहीं एक बार निकलते थे सो भी कहीं-कहीं किसी बड़े शहर में यह नहीं। बातें शुरू हो गयी थी। परन्तु आज तो दिन में दो बार ताज़ी खबरों के अखबार दरदर मारे मारे फिरते हैं। सात समुन्दर तरह नदी पार लन्दन में सवेरे किसी मंत्री ने कुछ कहा और शाम को हमारा दोपैसवाला अखबार वह खबर हमारे पास ला रहा है। छापेखाने तो विचित्र वस्तु हैं। इन से तो छपी पोथियाँ कौड़ियों के मोल बिक रही हैं। घंटे-घंटे में चार-चार हजार नकले छापकर फेंक देते हैं। कटाई, भजाई, मोड़ाई, यहाँ तक कि लपेटकर कैदक लगाकर अखबार को मेजने के लिये पूरी तौर पर तय्यारी भी कल तक ही लगाना। रेल, तार, डाक, छापेखाना, मोटरकार, बैलियाँ, आदमी हाथ नही हटाकर, द्रव्यासलाई, लालटेन, फाटनेपेन, पानों की नली, सभी कुछ नयी चीज़ें हैं, नुस्खे का काम देने के लिये तरह-तरह के स्टाव और कुकर हैं। इन सब को देखकर उस मनुष्य को कभी यह विश्वास नहीं हो सकता कि हम उसी जगत् में आये हैं जिस से सौ बरस पहले हम चले गये थे।

विज्ञान के बल से जगत् का बड़ी जल्दी-जल्दी परिवर्तन हो रहा है। कारखानों और मिलों में जो कले आज चल रही हैं, कल ही वह बदलने-योग्य हो जाती हैं, क्योंकि उन्नति प्रतिक्षण हो रही है और ऐसे वेग से हो रही है कि हम समझ नहीं सकते। क्रिया से देश और काल का और देश और काल से क्रिया का मान होता है। नये हुए समय में नये हुए देश की लम्बाई में गति का होना ही क्रिया का मान है। आजकल विज्ञान के विकास ने क्रिया के अनन्त सुभीते कर दिये हैं और बड़े वेग ने देश और काल की लम्बाई घटा दी है। परस्पर हजारों मील दूरी पर बैठे दो आदमी जब एक दूसरे से बातचीत कर सकते हैं तो न तो दूरी का भेद रहा और न समय का। यह दोनों घटक बातचीत रूपी क्रिया के लिये लगभग शून्य के बराबर हैं। इसी तरह घंटे में दो सौ मील चलनेवाले विमान पर यात्रा कर के एक आदमी काशी से हरद्वार सवा दो घंटे में पहुँच सकता है और स्नान कर के लौटने में उसे ढाई घंटे और लगेंगे। इस

सभी सम्य देशों में रेलगाड़ियां चलती हैं। अब तक सात लाख मील से अधिक रेल की पटरियां बिछ चुकी हैं। बहुत जगह माफ के इंजन के बढले बिजली के बल से रेलगाड़ियां चलने लगी हैं। कई जगह एक ही पटरी या रेल पर चलनेवाली गाड़ियों का अनुभव हो रहा है। यह गाड़ियां बहुत तेज चलती हैं।



चित्र १०१-इंजन के पीछे का भाग [ परिपक्व की कृपा

रेलगाड़ियों के चलाने के लिये पटरियों की सड़क प्रायः सीधी और विशेषतः समतल चाहिये। परन्तु ऐसा सुभीता लम्बे फासलों में नहीं मिल सकता। इसलिये जगह-जगह मिट्टी के धुस, पुल, पुलिया आदि बनाकर लैन समतल पर ले जाने हुए भी ऊँची नीची बरती के अनुसार चढ़ाव-उतार पड़ता है। यह चढ़ाव उतार बहुत ज्यादा होने पर क्रमशः अधिक

बल या ब्रेक ( रुकावट ) लगाने की जरूरत पड़ती है। पट्टा की चढ़ाई में एक से अधिक इंजन लगाने की जरूरत पड़ जाती है। यही हाल सुरग/की रेलों का है। लंडन और पारि ( पेरिस ) बड़े-बड़े नगर हैं जहां एक भाग से दूसरे की दूरी दस-दस बारह-बारह मील की होती है। धरती के ऊपर रेलगाड़ियां चले तो बहुत सी जगह धेर ले और नगर का सौन्दर्य बिगाड़ दे। इसीलिये धरती के नीचे सुरग खोदकर रेलगाड़ियों की पटरियां बिछायी हैं। इनमें सुरग-गाड़ियां चलती हैं। उनके स्टेशन जगह-जगह बने हुए हैं।

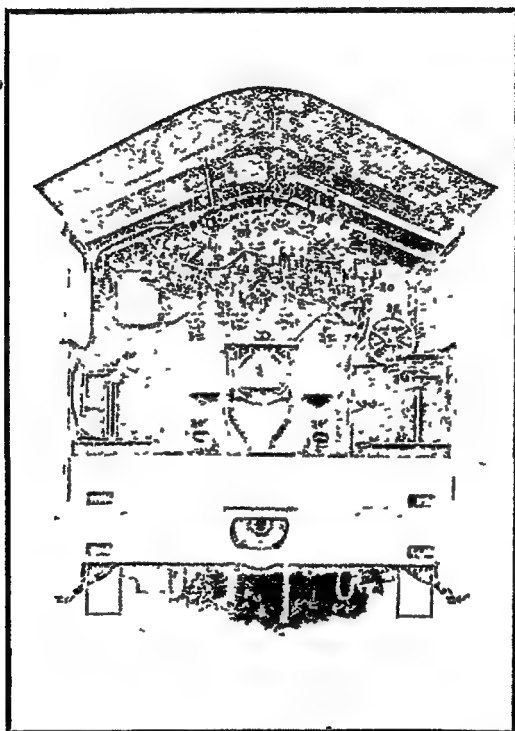
### ३—हवागाड़ी और पैरगाड़ी

हवागाड़ियों के बनाने की कोशिशें तो तब से हो रही हैं जब से भाफ के इंजन का आविष्कार हुआ। विचार वही था जो रेलगाड़ी के निर्माण में उल्टे जक हुआ, कि गाड़ी साधारण सड़क पर इंजन के बल से चले। कोई सौ बरस हुए कि पहली मोटरकार बनी जो सौ मन के लगभग भारी थी और भाफ के बल से घंटे में दस मील चलती थी। सन् १८४० में डैमलर ने पेट्रोल जलाने का इंजन बनाया और उसे एक ( बैसिकिल ) पैरगाड़ी में लगाया। कोई पंद्रह बरस तक इसका प्रचार रुका रहा। इस बीच पैरगाड़ी में तेजी से उन्नति हुई। आज-कल जिस दग की पैरगाड़ी प्रचलित है उसका आविष्कार सन् १८४८ में लगभग हुआ। इसी पैरगाड़ी में छोटा पेट्रोलवाला इंजन लगाकर मोटर-पैरगाड़ी बनाने का प्रयत्न १८४२ से लगभग १८७२ तक जारी रहा। सन् १८४८ में लगभग यही पेट्रोल इंजन हवागाड़ियों में लगाया गया और भाफ के इंजन की जगह उठ गयी। आज-कल के दग की हवागाड़ी का आरंभ तभी से सम्भना चाहिये। आरंभ में वेग घटा पीछे पन्द्रह मील था परन्तु वेग बढ़ने लगा। पहले-पहल क्रिया की हवागाड़ियां लंडन में सन् १८६० में चलने लगी। सन् १८६२ में लंदन में कुल १६ हवागाड़ियां चलती थीं। १८६७ में इनकी संख्या ४६४१ हो गयी थी।

कोई दस हजार के लगभग वस्तुओं के मेल से एक हवागाड़ी बनती है परन्तु शिल्पी का यह चमत्कार है कि ठीक बड़ी की तरह सब पुरजे बड़ी उत्तमता से बँधाये हुए रहते हैं।

जब इंजन चलाया जाता है, बैठने की जगह के नीचे की टकी से पिट्रोल नली के द्वारा कार्बुरेटर में भेजा जाता है। इस जगह पेट्रोल एक छोटे छेद से चुस जाता है और हवा से मिलकर वायव्य बन जाता है। गाड़ी के आगेवाली मुठिया से जब धुमाकर इंजन को “स्टार्ट” करते हैं, तब इस क्रिया का आरंभ होता है। सुघरी गाड़ियों में अपने आप “स्टार्ट” करने का प्रवन्ध होता है। इसी क्रिया से साफ यंत्र चलने लगता है और चलना अपने आप जारी रहता है। “स्टार्टर” के चलाते ही चालकचक्र घूमता है। उस के घूमने से डाट ऊपर को उठती है और वायव्य को थोड़े-से-थोड़े स्थानों में बलपूर्वक चाप देती है और साथ ही भीतर लानेवाले पट को भी बन्द कर देती है जिस से गैस को निकलने का मार्ग नहीं मिलता। अब, बिजली की चिनगारीवाला

ढक्कना इस तरह पर लगा रहता है कि ठीक उसी समय चिनगारी निकाले जब वायव्य अत्यन्त दबी हुई दशा में हो, इस क्रिया से विस्फोट होता है जिसके बल से डाट फिर नीचे को तुरन्त ढकेली जाती है। इससे चालकचक्र घूम जाता है, जिससे चलनेवाले पहिये घूम जाते हैं और गाड़ी चल पड़ती है। अब फिर चालकचक्र डाट को ऊपर



चित्र १७२-झाहर के काम के सब यंत्र सामने लगे हैं।

[ परिपक्व की कृपा

की ओर ढकेल देता है और फिर वही क्रिया दोहरायी जाती है, जिसमें गाड़ी का दौड़ना जारी रहता है। इसी क्रिया के दोहराये जाने के ठीक पहले इतना काम हो चुकना और जरूरी है कि विस्फोट के बाद भीतर ले जानेवाला पट अपने आप बन्द हो जाय और वायव्य को बाहर निकालनेवाला पट खुलकर उसे बाहर निकाल दे। इस तरह निकलनेवाली



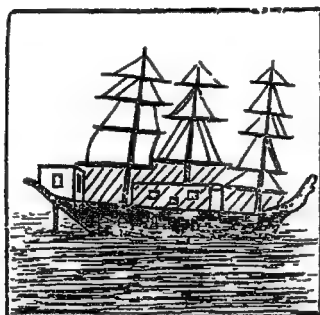
नलिका से वायव्य भागता है और आवाज-नष्ट करने वाले यंत्र से होकर बाहर निकल जाता है। पहले बहुत सा वे-जला बंदबूदार वायव्य निकला करता था, परन्तु अब ऐसे सुधार हुए हैं कि पेट्रोल प्रायः पूरे तौर पर जल जाता है और बंदबूदार वायव्य काम में आ जाता है।

हवागाडी इस समय स्थलचारी गाडियों में सब से तेज सवारी है जो रेलवाली डाकगाडी को भी बहुत पीछे छोड़ देती है। दौड़ में घटे में दो सौ मील चलना विशेष प्रकार की गाडियों के लिये सम्यक् हो गया है। परन्तु यह सवारी गाडिया नहीं होती। सवारी और थोका दोनोंवाली लारिया भी इसी ढंग पर चलायी जाती हैं। अब तो जहा रेलगाडी के जाने में सुभीता नहीं है बहा मोटरलारियो ने यात्रा का सुभीता कर दिया है। मोटर-पैर-गाडिया भी चलती हैं जिनके साथ एक गहंवार कुरसी गाडी भी जोड़ दी जाती है। इस में खर्च कम पड़ता है और तेजी अधिक होती है।

### ४—जलयान

जल पर तैरनेवाले अनेक प्रकार के यानों को मनुष्य अनादि काल से काम में ला रहा है। घड़नई, तुम्बेड़, डांगी, नाव, बजरा, जहाज़, वेड़ा, सभी साधन देशकाल और वस्तु के अनुकूल काम में आते रहे हैं। पहले जमाने में वायु की अनुकूलता इन जलयानों के लिए आवश्यक थी। पाल बाधकर वायु के बल से धारा के प्रतिकूल और अधिक वेग से नाव या जहाज़ ले जाते थे। परन्तु भाफ के इंजन के आविष्कार के बाद जहाज़ भाफ के बल से चलने लगा और उनका वेग भी बढ़ा। पाल बाधने की जरूरत इंजनवाले जहाज़ में नहीं रही। इस तरह के जहाज़ों को बुआकश और बड़ी नौकाओं को अमिगोट, स्टीमर आदि नाम दिये गये। स्टीमर भी पहले उतने तेज नहीं चलते थे जितने कि अब चलते हैं। उस का कारण यह है कि पहले इंजनों को सीधे डाट को ठकेलना पड़ता था। यह डाट ही पहिये को घुमाती थी। इस तरह भाफ की ताकत बर्त जाती थी। यदि भाफ सीधे चक्कर देने का काम करती तो उसकी शक्ति पूरी-पूरी चक्कर देने में लगती। पनचक्की चलानेवाले एक चरखी के फलों पर पानी गिरने देते हैं। पानी गिरने का भार कल को धकेल देता है और दूसरा फल सामने आ जाता है। गिरता हुआ पानी पड़कर उसे भी धकेल देता है। इस तरह चरखी घूमने लगती है। इंजीनियर पार्मन्स के मनमें पचास बरस पहले यह बात आयी कि अगर डाट पर बल लगाने के बदले सीधे चरखी पर या पहिये पर भाफ का बल लगे और पहिया घूमे तो सीधे पहिया का घुमाना ही अधिक सुभीत की बात होगी। पहले भाफ को बिजली में बदलने के लिए डाट को चलाकर एक विकट यंत्र से बिजली बनाते थे, क्योंकि डायनमो चलाने के लिए इंजन की शक्ति काफी तेजी से चक्कर को घुमा नहीं सकती थी। इसी पर विचार करके पार्मन्स ने एक ऐसी चरखी बनायी जिसपर भाफ अपने वेग से लगे और उस के फलक को हटा दे। उस के हटने पर दूसरा सामने आवे और वह फलक भी

हटाया जाय। इस तरह चरखी बड़े वेग से घूमने लगी। डायनमो में जहाँ साधारण इंजन उस के चक्कर को मिनट पीछे १५०० बार घुमाता था और शक्ति का कुछ घाटा भी सहता था, वहाँ चरखीवाली विधि ने कितनी महामयानक वेग से मिनट पीछे अठारह हजार चक्कर के हिसाब से, चलाना शुरू किया। इसमें जोखिम यह थी कि डायनमो



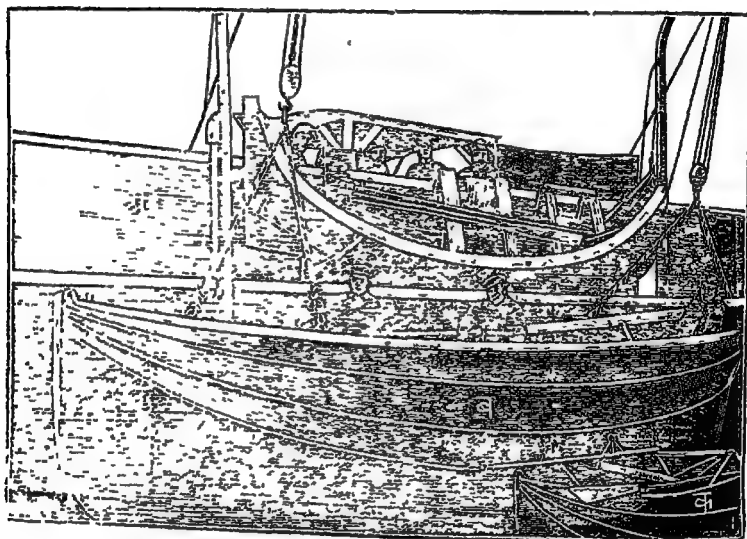
चित्र १०६ घुमाने डग का लहाज़ को साधारणतया पालों के द्वारा चलता था। अब पालवाली नावें भारत में देखी जाती हैं। पालवाले लहाज़ों का रवाना अब उठ गया।

[ परिपक्व की कृपा

का वेलन चीथड़े-चीथड़े होकर घातक वेग से चारों ओर छिन्न जाता। पार्सन्सने इस कठिनाई से बचने के लिये डायनमो को ही बहुत मजबूत बनवाया जो ऐसे वेग को सह सके। इस तरह चरखी की विधि को डायनमो चलाने और विजली बनाने में लगाया गया। चरखी में पार्सन्सने अनेक सुधार किये और अब जहाँ-जहाँ इंजन के द्वारा चक्कर पैदा करने का काम लगता था वहाँ भाफवाली चरखी काम आने लगी। भाफ को बहुत पतली नलिका से बड़े वेग से निकालने और चरखी के वेग से चलाने की विधि अब फैलने लगी। पहले के इंजिनियरों ने भाफ के दबाव पर ध्यान दिया और उम के वेग पर नहीं। दबाव से डाट दबती और उठती थी। इसी से इंजिनियर काम लेते थे। पार्सन्सने देखा कि किसी नलिका से जिस वेग से भाफ निकलती है उस वेग से काम लिया जाय तो चरखी बहुत ही तेज़ चलती है। इस सिद्धान्त ने चरखी के यंत्रों का जन्म दिया। पार्सन्सने तरह-तरह में चरखियों में परिवर्तन और सुधार किये। एक ही वायु-धारा से कई-कई चरखियां, चरखों के भीतर चरखी, भिन्न-भिन्न गतियों से चलायीं।

इसी चरखी के बल से जहाज़ों का वेग बढ़ाया गया। जहाँ साधारण इंजन ने आग्नि-बोट अधिक-से-अधिक ३२ मील प्रतिघटे चलती थी, इमने ४० मील जाना मभव कर दिया।

वाट ने भाऊ के ढकेलनेवाले बल का उपयोग किया था, पार्सन्स ने उसके वेग से लाम उठाया। भाफ के साथ चरखी ने बल के प्रयोग का एक अद्भुत माधन तैयार कर दिया जिसने जल में जल यानों की गति और स्वतंत्रता दोनों बढ़ा दी। पनडुब्बियां निकलीं जो पानी के भीतर-ही-भीतर बड़े वेग में दौड़ कर बड़े-बड़े फामले तय करती हैं। अपने शत्रुओं पर बड़े वेग से चलनेवाले अग्निबाण (टारपीडो) छोड़ती हैं। चरखी ने जल-युद्ध की भीषणता बढ़ा दी और युद्ध-पोता की गति अव्याहत बना दी।



चित्र १७४—अ = लिपटी हुई नाव। अ = जहाजों में रेंची हुई नाव। ब = किरमिच की लपेटी हुई नाव जो समुद्र में तैरा की गयी है। आलकच यात्री की रक्षा के लिये जहाज में कई-कई फालतू नावें बंधी रहती हैं।

[परिपत्र की कृपा

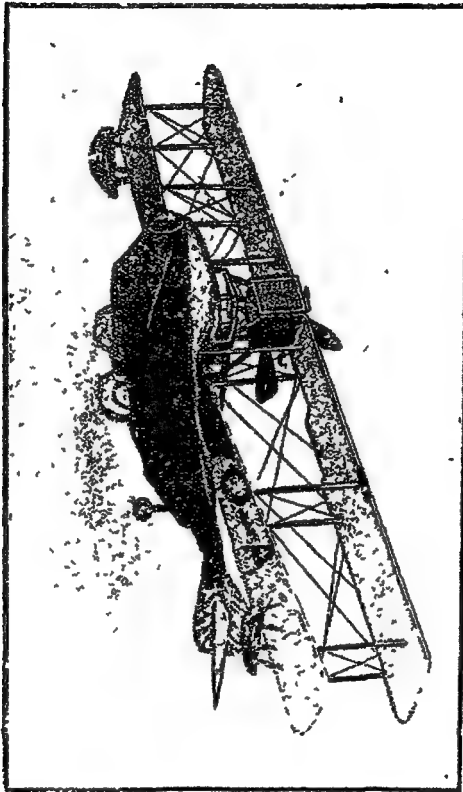
युद्ध-पोत फौलाट के पत्रों का बना जहाज होता है जो पानी से ऊपर उठा रहता है, त्रिमकी लम्बाई दो सौ गजों के भीतर-ही-भीतर और चौड़ाई तीस गज मुश्किल से होती होगी। दोनों दिशाओं पर बहुत तग हो जाना तो आवश्यक ही है। बिल्कुल ऊपरी भाग में केन्द्रशाली रेखा के बराबर गमनान्तर रूप में जोड़ी-जोड़ी करके टस तोपें रखी हुई रहती हैं और हर जोड़ी के ऊपर उम के पाम ही रक्षार्थ मध्य गग बना रहता है। केवल बाहर निकले

हुए तोपों के मुहाने दिखाई पड़ते हैं। इन के सिवा बाहर में केवल एक छोटे मस्तूल और कारखानों की कटी हुई चिमनी के शकल की चीज दिखाई पड़ती है।

ज्वार न्यूनर की रूपा।

[चित्र १०५—उपग्रहान, जलयान वायुयान गुरुक

[समस्तन में जलकुल

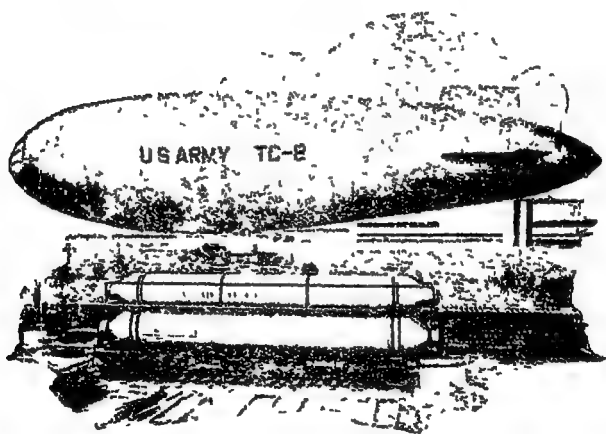


पनडुब्बी में बैठे हुए ओ लोग जल के भीतर उसे चीरते हुए चले जाने हैं वह वाह्यदर्शक ( पेरिस्कोप ) के द्वारा भीतर बैठे-बैठे यह देख लेते हैं कि ऊपर चार्ग और क्या हो रहा है। परन्तु पनडुब्बी का मुख्य काम टांगीडो या अग्निवाण छोड़ना ही होता है। अग्निवाण के भीतर बुझना पहिया होता हैं उमी के बल में वह चलता है। यह छूट कर जिम् जहाज को लगता है उसे छिन्न-भिन्न कर डालना है। अभी तक मनुष्य ने पनडुब्बियों

से सहार का ही काम लिया है। परन्तु इन पनडुब्बियों में उचित और आवश्यक सुधार करने पर आगे बहुत संभव है कि समुद्र-तल का अनुशीलन करने में ये सहायक हों। परन्तु अब तक तो इस दिशा में मनुष्य ने अपनी इस बड़ी हुई शक्ति को विनाश में ही लगाया है। उस ने जैसे पनडुब्बियों से अग्निबाण छोड़वाये वैसे ही जहाजों को नष्ट करने के लिये विस्फोटक द्रव्यों से भरे पीपे समुद्र की तली में बिछवा दिये। इस तरह उन्होंने इन जल-यानों को विस्फोटकों से सहज में काम लेने का साधन बनाया। जल में उस की गति बढ़ गयी और अव्याहत सी हो गयी परन्तु उस ने अपने बड़े हुए ज्ञान का सदुपयोग नहीं किया।

### ५-हवाई सवारियां

मनुष्य ने जल और स्थल पर अपनी गति के यांत्रिक साधन बड़ी मुश्किल से बना रखे थे। परन्तु गुबारा के सिवा इधर ईसा की पिछली शताब्दी में कोई साधन मालूम न



चित्र १७६-हवाई जहाजों में उड़ान के बदले हीलियम भरने से आग पापुलस सायस से ] उड़ान का दर नहीं रहता। [ सौर परिवार से

था। हिन्दू साहित्य में प्राचीन काल में विमानों का वर्णन आया है। रामायण से पता चलता है कि श्रीरामचन्द्रजी लका से पुष्पक पर चले और अधिक से अधिक चौबीस घंटे में और कम से कम छः घंटे में अयोध्या जी पहुँचे। अतः लगभग अस्ती से लेकर तीन सौ मील प्रति घंटे के हिसाब से पुष्पक चला होगा। यह वेग आजकल के वायुयानों के लिये भी बहुत असाधारण नहीं समझा जाना चाहिये। पुष्पक पर बैठे श्रीरामचन्द्र

सीताजी से बातें करते जाते थे। इससे स्पष्ट है कि शोर नहीं होता था। तेल भरने और विमान के रोकने की जरूरत न पड़ी। इससे प्रकट है कि पुष्पक विमान आजकल के विमानों के कई दोषों से मुक्त था। निस्सन्देह रचना का विवरण नहीं मिलता।

गुन्वार बहुत काल से बनता आया, परन्तु उसे इष्ट दिशा में ले जाने का कोई साधन नहीं था। जब वाट ने भाफ का इंजन बनाया उस समय वह कोशिश की कि गुंवारे के निर्दिष्ट दिशा में और इच्छित वेग से चलाया जाय। इसी प्रकार किसी यंत्र में हाथ पैर और



चित्र १७७—वायुयान की फटेटमा मंडलानी हुई गति जिसका जेकारियन से अभ्यासकताया जाया है।

किसी में बिजली लगा कर भी यही कोशिश की गयी। जेपलिन ने हवाई जहाज बिजली से ही चलाने का पहले प्रयत्न किया था, परन्तु जब पेट्रोल का इंजन बना तब उसने ऐसा जहाज बनाया जिसमें साठे तीन लाख घन फुट गैस आयाये और ४०-४५ मनुष्य बैठ सके। लगभग ३५ हजार घनफुट उज्ज्वल लगभग साठे सत्ताईस मन का बोझ उठा सकता है। इस तरह उस हवाई जहाज में पौने-तीन-सौ मन का बोझ उठाने की शक्ति थी। पेट्रोल इंजन इन पवनपोतों में ३५ से लेकर ४०० अश्वबल का लगना है। परन्तु उज्ज्वल वायु से भरा जाना ही इसका भारी दोष है क्योंकि उज्ज्वल में आग सहज में ही लग जाती है और शत्रु इसका सहज ही विनाश कर सकता है। इसके बदले हीलियम भरना ही सुगच्छ है क्योंकि हीलियम हलका भी है और अदृश्य भी।

पवनपोत में भी नावों की तरह दिशा निर्देश के लिये पनवार लगी होती है। परन्तु

यह किरमिच की होती है और बहुत बड़ी होती है और जिस और फेरना होता है पतवार भी उसी और घुमायी जाती है। जलयानों की पतवारों से यही अन्नर होने हैं। ऊपर नोचे ले जाने को एक पट्टी पतवार काम में आती है। पवनपोता को गति देने के लिये विजली के पखे की तरह दो या चार फलकोंवाला एक प्रेरक चक्र होता है जो बड़े वेग से घूमता रहता है। फलक लकड़ी के कई टुकड़ों को जोड़कर बना होता है और बहुत बड़ा होता है। पेट्रोल के इंजन के बल में ही चलता है। इस पखे के घूमने से वायु में बहती क्रिया होती है जो लकड़ी के भीतर पेंच के घूमकर प्रवेश करने की होती है। प्रेरक चक्र वायु को काटता हुआ उनमें घुसता जाता है। इस यहाँ आजकल के पवनपोता (वैस्लेन) विहंगों, और (मानोर्लेन) पतंगों के चलने का रहस्य है।

आरम्भ के विमान बनानेवाले पूछ की आवश्यकता पर ध्यान नहीं देते थे। परन्तु जब वे विमानों में चिड़ियों की पूँछ की नकल होने लगी तब से उस का दृष्ट दिशा में बुझाना अधिक सरल हो गया। एक सुर्भीता और हो गया है। इस तरह के विमान बनाये गये हैं कि वह यदि जल के ऊपर पड़े तो स्थल की तरह जल पर भी तुरावर तैरने रह सके। इनका नाम हिन्दी में जल-विहंग वा जल-पतंग रखा जा सकता है।

यदि विमानों की हॉड पनहुवियों से लड़ाई की सामग्रियों की उपयोगिता में लगे तो निश्चय ही वाजी विमानों के साथ रहेगी क्योंकि जांच कर के यह बात निश्चय कर ली गयी है कि विमान पर बैठा मनुष्य तीन हजार फुट की ऊँचाई से पानी में अठारह फुट की गहराई में सरकती हुई पनहुवियों को देख लेता है परन्तु पनहुवियों में बैठा मनुष्य पन्द्रह सौ फुट से ऊँचे विमान को देख नहीं सकता।

हवाई सवारियों में विहंगों और पतंगों का प्रचार अधिक बढ़ रहा है। भारत में भी इस कला के सीखने-सिखाने के लिये संगठन हुआ है। संभव है कि भविष्य में कम गिराने और शत्रु का नाश करने के बदले यह हवाई सवारियाँ शांति और अहिंसावले ही कामों में लायी जायें और इन की उपयोगिता ससार की उन्नति और रक्षा में ही समझी जाय।

विमानों में अभी बहुत उन्नति होनी है। इनका भयानक शोर मिटाना है। पेट्रोल के बदले बेतार की विजली की शक्ति से चलाने की जरूरत है। इन में ऐसा प्रयत्न करना है कि-धरती पर उतरने या धरती छोड़ने के लिये मैदान की जरूरत न पड़े। चिड़ियों की तरह किसी मकान की छत पर भी उतर सके और छत से ही उड़ सके। अपने भोंके को इतना काबू में रख सके कि उतरने में आसानी हो। इन बातों के लिये कोशिश हो रही है, और किसी हद तक सफलता भी मिल चुकी है।

## ६-तार द्वारा और बिना तार के समाचार और वात-चीत

तार द्वारा समाचार भेजने के उपाय विक्रम की बीसवीं शताब्दी के आरम्भ से चल रहे हैं और उस में बराबर उन्नति होनी रही है। यदि किसी (गैलवैनेनोमीटर) धारामापक का मध्य विजली के किसी (सरकिट) चक्र से कर दिया जाय तो जिस दिशा में विजली की धारा बहनी होगी उन्हीं के अनुकूल उसकी सुई दबने या बाये को घूम जायगी

और (स्विच) सूच के द्वारा जब चाहें तब दिशा बदल सकते हैं । इस तरह धारमापक की सुई को इष्ट दिशा में घुमाकर हम दूरस्थ किसी को किसी बात की सूचना दे सकते हैं, यदि हम धारमापक की सुई की गति देखनेवाले से सकेत ठहरा लें कि किस दिशा में किस-किस प्रकार से सुई के घुमाने का क्या अर्थ समझना होगा । आरम्भ में इसी विधि पर तार समाचार अवलंबित थे, पीछे विद्युत्-चुम्बकी काम में आने लगी । उसके वेडन में से होकर जब धारा बहती थी तब एक दंड जो आर्मेचर का काम करता था उस से खिचकर लग जाता था और जब धारा रुक जाती थी कमानी के खिंचाव से वह तुरत अपनी जगह पर आ जाता था । इस दंड में चिन्ह करने का साधन लगा होता था जिस से जितनी घेर तक धारा चलती कागज पर उतना ही लम्बा चिन्ह बन



चित्र प्रापक चौकटे १ और २ किस देशतल में हैं उसी देशतल से समाचार प्राप्त कर सकते हैं । इन देशतलों से समकोण पर होनेवाले देशतलों से समाचार नहीं पा सकते ।

चित्र में दिखे हुए वायुयान का ठीक स्थान इस प्रकार के दो दिग्गल प्रापकों द्वारा मालूम किया जा सकता है । दोनों प्रापकों तब तक घुमाये जा सकते हैं जब तक स्पष्ट शब्द न सुन पड़ें । स्पष्टता ही दोनों दिग्गलों के काटने के स्थान पर प्रेषक विमान का होना बताती है ।

जाता था । इस तरह लम्बे और विन्दु-मात्र दो तरह के चिन्ह चल पड़े हैं परन्तु यह देखा गया कि पहले लिखकर पीछे पढ़ने के बढले काम करनेवाले आदमी शब्द में ही अन्नर परख सकते हैं । इस लिये शब्द सुनकर ही लिख लेने की रीति चल पड़ी जो हम समय अधिक प्रचलित है । तार समाचार इन्ही सिद्धांत पर चलने है । मामान



गी बहुत नहीं चाहिये। विजली की धारा के लिए वाटरी चाहिए। चक्र को जोड़ने और तोड़ने का प्रयत्न यत्र चाहिए। तार का एक सिलसिला चाहिये। और फिर दूसरी ओर एक आहक यत्र भी चाहिए। जिस में प्रेषित शब्द दोहराये जाय। तार का मिलमिला या ना उपर हवा में रहनेवाला होता है या धरती के भीतर चलनेवाला चक्र पृथक् करने का दूसरी धारा स्वयं धरती से होकर आती है। किसी विशेष यंत्र की आवश्यकता नहीं पड़ती। इसी तार की पद्धति में सुधार करके ऐसे उपाय किये गये हैं कि एक ही तार में हाकर एक साथ ही अनन्त समाचार दोनों दिशाओं में भेजे जाते हैं।

धरती के ऊपर तार के प्रयत्न तो प्रत्यक्ष हैं और उनमें कोई अनोखापन नहीं है। विजली का वेग ता प्रकाश के वेग की तरह हमारे व्यवहार के लिये अपरिमित है और प्रकाश भी वैसा ही है। तार समाचार आजकल मनुष्य के लिये एक सामूली सी बात हो गयी है। मनुष्य के भीतर उस की तली में तार का जो रस्ता गया है वह इजिनियरी की अद्भुत क्रिया है। यहाँ वेतार के समाचार का विनियम सम्भव होने से इन दानवी रस्सों की आवश्यकता प्रायः चरम पर मिल चुकी नहीं रह जायगी, तथापि यह काम जो हो चुका है, मनुष्य के देश काल और वस्तु पर विजय पाने का एक नमूना है। वेतार के समाचारवाले आविष्कार ने तो कमाल कर दिया। तार और रस्सों के द्वारा जलस्थल से होकर स्थल पर ही समाचारों का विनियम हो सका था। परन्तु बिना तार के समाचार ने तो चलते हुए जलीय तथा हवाई जहाजों पर एवं विमानों पर भी समाचार-विनियम सम्भव कर दिया है। आज एक जहाज किसी जर्मनी में पड़ा हो ना अनन्त स्थान का पूरा पता और जोसिम की पूरी सूचना उसके चारों ओर के जहाजों का पलक भाजने में देल सकता है। इस सुभीते ने जलयानों को अत्यन्त सुगम और सुरक्षित बना दिया है। लड़ने में काइडन में उतरती बेर कुहरा होगा या नहीं, विमान का हम का पता वेतार द्वारा कराकर लगता रहता है। विमानों पर बैठे दूर-दूर उड़ते हुए मनुष्य परस्पर विचार-विनियम कर सकते हैं।

इस विधि में समाचार भेजनेवाला एक यंत्र (इन्डक्शन कोइल) आवेश-वेधन है। इस में ताँबे की ठो बुडिया रुद्ध सुट्टियों के सिरों पर इस तरह लगी रहती है कि जब धारा चलनी होती है तब इन दोनों के अन्तरवकाश में से, एक से दूसरे की ओर चिनगारियाँ की एक धारा चटचट शब्द करनी हुई बहने लगती है। इनमें से एक डुरडी को धरती से सम्बद्ध कर देने पर दूसरी का सम्बन्ध एक सीधे लम्बे तार से कर देते हैं जो ऊँचे स्थान में लगा होता है और जिस का ऊपरी सिरा रुद्ध रहता है। जब चिनगारियाँ निकलती हैं तब विजली हम तार के ऊपर नीचे लहराने लगती है और फल यह होता है कि विजली की लहरों के लच्छ निकलने लगते हैं जो दशांश दिशाओं में चलने लगते हैं। भेजनेवाला चाहे नो उन लहरों के छुट्टे वा बड़े लच्छे अपनी इच्छा के अनुसार भेजे। इसी के अनुसार लहरों निश्चित कर लिये जाते हैं। मार्ग के मकेन जैसे तार में चलते हैं उसी तरह वेतार में भी तार चाने हैं। समाचार के ग्रन्थ करने के लिये (कोडियर) सफाचक से काम लेते हैं, जिस पर एक बिग घन्टी में और दूसरा हवाई तार से उसी तरह सम्बद्ध रहता है जैसे

मेजनेवाले यंत्र का। जो विजली की लहरें हवाई तार पर लगती हैं उन के भीतर कम्पन उत्पन्न करती हैं जिन का प्रभाव सक्नेचक पर पड़ता है। सक्नेचक से वाटरी का और वाटरी से तार-समाचार के से ही ग्राहक यंत्र का सम्बन्ध रहता है। ग्राहक यंत्र में उमी नरह समाचार ग्रहण किया जाता है जैसे तारवाले प्रवच में।

टेलीफोन, दूरभाषक या तारवाणी दूर से बैठे-बैठे बातें करने का यंत्र है। इस यंत्र के दो भाग होते हैं, एक प्रेषक दूसरा ग्राहक, सुभीते के लिये दोनों और दोनों एक साथ लगे होते हैं। प्रेषक में मैक्रोफोन (सूक्ष्म श्रावक) रहता है जिस में दो विद्युत् पट रहते हैं। दोनों के बीच कर्बन के टुकड़े होते हैं। परदे में जो स्फुरण पैदा होता है वह कर्बन को भिन्न-भिन्न ढायांवा से स्पर्श करना है जिस से कि चक्र के वैद्युत वाधा में विविध परिवर्तन उत्पन्न होते हैं जिन के ज्यो-के-ज्यो प्रभाव ग्राहक यंत्र के चुम्बक-वेडन पर पड़ते हैं। चक्र के लिये विजली की धारा किमी केंद्र-कार्यालय के डैनमो से ली जाती है। जो प्रभाव प्रेषक के पदों पर बोलने से कम्पन का पड़ता है, विजली की धारा दूसरी ओर ग्राहक यंत्र पर भी ठीक वैसा ही कम्पन उत्पन्न करनेवाला प्रभाव डालती है। हम ने ग्राहक यंत्र से वैसे ही शब्द सुन पड़ते हैं जैसे बोलें गये थे। जहाँ बहुत से घरों वा कार्यालयों में टेलीफोन लगे होते हैं वहाँ एक विनिमय-कार्यालय भी होता है। सभी लोगों के तार वहाँ आये हुए हैं सब के नम्बर लगे हुए हैं। वहाँ जिस नम्बर से जिस का सम्बन्ध करना होता है उन उनके तार जोड़ दिये जाते हैं। तब दोनों पक्षवाले बातें कर लेते हैं।

अब बहुत दूर-दूर से बैठे-बैठे बातें हो सकती हैं। कलकत्ता और बम्बई के बीच भी बातें कर सकते हैं। परन्तु खर्च तार की अपेक्षा अधिक लगता है।

जैसे विना तार के समाचार का आना-जाना होता है उसी तरह विना तार के बैठे-बैठे बातचीत भी हो सकती है। पहले तार के सहारे ही समुद्रपार से बात-चीत सम्भव थी। परन्तु अब तो तार के बिना ही दक्षिण अमेरिका में मौजूद राजकुमारों से इंग्लैण्ड का राजा लंडन से बातचीत कर सकता है।

विजलीवाले कर्बन के लम्पों के बीच की ममान और अनवरत रहती हुई विजली की धारा के बीच कुछ ऐसी कार्रवाई पहले का जाती है कि लम्प की शिखा कर्बन की नोक के आगे-पीछे चलने लगती हैं। इस गति के कारण उसमें से शब्द निकलने लगता है। उस समय हवाई तार में उसके कारण बहुत द्रुत अनवरत विजली की तरंगमालाएँ पैदा हो जाती हैं। इन्हीं तरंगमालाओं में मनुष्य की वाणी के जाने के मर्मों बर्न जाता है। आदमी जब टेलीफोन के प्रेषक में बोलता है तब विविध तीव्रताओं की विद्युत् धारा चला देता है। वह धारा एक वेडन में से होकर बहती है। अब जो तार कि कर्बनलम्पों को बड़ी शक्तिमती धारा देते हैं वह जिन वेडन से सम्बद्ध हैं उस के ऊपर पहले वेडन का प्रभाव पड़ता है। फल यह होता है कि बोलनेवाले के हर एक शब्द का शब्दवाले लम्पों के कम्पन पर विशिष्ट प्रभाव पड़ता है। प्रेषक के पास विजली की धारा में कैसा परिवर्तन होता है ठीक-ठीक वही परिवर्तन ग्राहक यंत्र की धारा में भी होता है। माधारणतया तारवाले टेलीफोन में

जो ग्राहक यत्र काम में आता है वही इसमें भी काम में आता है। परन्तु अब कर्बन लम्पो-वाली विधि बहुत काम में नहीं आती। अब रेडियो की विधि ही बहुत बरती जाती है।

रेडियो सब से बड़ा चमत्कार है। आजकल सम्य ससार भर में “प्रचार” (ब्राड-कास्टिंग) कार्य के लिये अन्ताराष्ट्रीय सभ बन गया है। इस से ससार के एक स्थान में कोई अच्छा गवैया गाता है तो ससार भर में उस के गाने का प्रचार हो जाता है।

अब कोई बड़ा आदमी व्याख्यान या सदेश देता है तो ससार सुन लेता है। अब वेतार के टेलीफोन के काम के लिये साधारण टेलीफोन की विधि बरती जाती है, केवल तार के द्वारा सम्बन्ध करने की आवश्यकता नहीं पड़ती। मेजनेवाले की ओर के स्थिर भोटे की लगातार लहरों की माला पहले रबाना होती है जिसे अक्रमोनगत तरंगमाला कहते हैं। परन्तु इस में बड़े वेग के स्फुरण होते हैं, इसलिये यह स्वयं ग्राहक यंत्र को प्रभावित नहीं करती। परन्तु मेजनेवाले चक्र के बीच में टेलीफोन का एक प्रेषक यंत्र लगाकर स्फुरणों को इसी में से होकर बहाया जाता है और जब इस प्रेषक यंत्र में बोलते हैं तो जो स्फुरण हम मेजते हैं उस के बल को हम उसी तरह घटा-बढ़ा सकते हैं जिस तरह साधारण तारवाले टेलीफोन के चक्र में चलनेवाली धारा के बल को घटा-बढ़ा सकते हैं। जैसे तार में नियमित तरंगमाला के चलते हुए स्वरों के उतार-चढ़ाव का उत्पन्न किया जाना सम्भव है, उसी तरह वेतार में भी सम्भव हो जाता है। जो लहरे भेजी जाती हैं उन में बोलने वाले शब्द से उतार-चढ़ाव पैदा हो जाता है, लहरों का बल घट-बढ़ जाता है और इस तरह अनुकूल की हुई तरंगमालाएँ इष्ट स्थान पर ग्राहक यंत्र में पहुँचती हैं और मानव कठानुरूप शब्द बनकर सुन पड़ती हैं। व्यवहार में विशेष कठिनाई प्रेषक यंत्र के बनाने में पड़ती है, क्योंकि साधारण तार टेलीफोन की धारा की अपेक्षा वेतारवाली धारा बहुत बड़ी होती है। इस से साधारण प्रेषक यंत्र अत्यन्त गरम होकर व्यर्थ हो जाता है। इस कठिनाई को दूर करने के कई उपाय हैं। एक यह है कि कई प्रेषक जोड़ दिये जाते हैं और पानी से ठंडे रखे जाते हैं।

प्रेषक और ग्राहक यंत्र मुँह और कान के पास ही रखकर काम में आते हैं। प्रेषक यंत्र में अब ऐसी उन्नति हुई है कि बोलनेवाला (लौह-स्पीकर) तारोच्चारक के सान्निध्य में बोलता या गाता है। वही प्रेषक यंत्र का काम करता है। प्रेषक यंत्र से चली हुई नियमित और अनुकूलित तरंग मालाएँ वेतार की विधि से चारों ओर जाती हैं और जिन-जिन स्टेशनों से स्वर मिला हुआ है उन-उन स्टेशनों के हवाई तारों के द्वारा ग्राहक यंत्रों में शब्दानुरूप स्फुरण होता है। उन-उन रेडियो स्टेशनों पर भी तारोच्चारक की ही विधि के यंत्रों के सहारे भीम शब्दों को ऊँचा कर दिया जाता है। इस विधि से किसी रेडियो स्टेशन पर इकट्ठे मनुष्य दूसरे साधारण दूरी के स्टेशन पर की किसी वस्तुता के शब्दों को स्पष्ट सुनते हैं अथवा संगीत का आनन्द उठाते हैं। कोई बारह तेरह बरसों से यही बात अत्यन्त दूर-दूर के स्थानों के बीच, घड़ी के एक छोर से दूसरे तक भी सम्भव हो गयी है।

संवत् १९७५ वि० के पहले रेडियो का यह चमत्कार संभव ही न था। बात यह है कि ज्यों-ज्यों दूरी बढ़ती थी शब्द धीमा होता जाता था, और सुन नहीं पड़ता था क्योंकि

कम्पन का वेग दूरी से घटता जाता है। उस साल फारेस्ट नामक इंजीनियर ने विजली के लम्पों में दोनों तारों के सिवाय उनसे अलग एक बारीक सी जाली और उसके बाद एक धातु के पत्र का धनोद इस ढंग पर लगाया कि विद्युत्कण की धारा जाली से छूनती हुई धनोद पर पड़े। इस प्रबन्ध में यदि विजली का कम्पन जाली पर पड़ता है तो धातु-पत्र-धनोद पर आकर उस का वेग आठ-दस गुना बढ़ जाता है। यह लम्प “वाल्व” या पट कहलाते हैं। इन के आविष्कार ने विजली के सारे कामों को बहुत ही सरल कर दिया। प्रेषक और हवाई तार के बीच ऐसा लम्प एक लगा दे तो कम्पन यदि दस गुना बढ़े तो दो लगा देने से सौ गुना, तीन लगा देने से हजार गुना, चार से दस हजार और पांच से लाख गुना बढ़ जायगा। इस तरह बीच-बीच में इन लम्पों के लगा देने से बड़ी दूर-दूर तक शब्द का सुन पड़ना संभव हो गया। इसी तरह हवाई तार और ग्राहक यंत्र के बीच ऐसे ही लम्प लगाने से सुनना भी संभव हो जाता है। अब तो सक्सेचक की जगह इस लम्प को ही काम में लाते हैं। पहले बहुत दूर तक टेलीफोन नहीं लग सकते थे। अब कलकत्ता-बम्बई के बीच बातचीत इसी लम्प के सहारे संभव हो गयी है। इसी से और भी सुभीते आगे संभव हैं। अब तक दूरश्रवण अनवरत धारा से ही संभव था। इस के लिये अलग-अलग तारों की जरूरत थी। अब तो एक ही तार में एक ही समय में विविध कम्पनों की धाराएँ प्रायः चल सकती हैं। इस सम्बन्ध में दिनों-दिन खोजों के द्वारा उन्नति हो रही है।

अब विजली के द्वारा चित्र भेजने की विचित्र बात भी जानने योग्य है। प्रकाश के प्रभाव से सेलेनियम के पट पर वैद्युत बाधा में विविध परिवर्तन उत्पन्न हो जाते हैं। यदि अबेरी डिब्बिया में सेलेनियम (शशिम) रखकर उस में से दो तार निकाले जायें और इस डिब्बिया के बारीक छेद को किसी चित्र के सामने धीरे-धीरे चलावें तो उस की विद्युत-बाधा छाया और प्रकाश की कमी-वेशी के अनुसार घटती-बढ़ती जायगी। इसे तार या बेतारवाली धारा के प्रेषक यंत्र से लगाकर चित्र भेज सकते हैं। ग्राहक यंत्र में एक विद्युतलम्प लगा रहता है जिसमें बाधा की कमी-वेशी के अनुसार प्रकाश में भी कमी-वेशी होती रहती है। यह भी सब ओर से ढका रहता है। इस के सूक्ष्म छेद के सामने घूमनेवाले बेलन के सहारे अकग्राही पत्र बराबर चलता रहता है और चित्र बनता जाता है। तार और बेतार दोनों विधियों में इसी तरह चित्र भेजे जाते हैं।

विजली की तरंगों का यह अद्भुत चमत्कार है। आगे बिना तार के सहारे चलनेवाली विजली की लहरों से और भी काम संभव हो सकते हैं। भारतीय योगियों में यह कल्पना है कि योगबल से वायुमण्डल में स्थित परमाणुओं का अनुकूलता पूर्वक एकत्र कर के विविध दृष्ट वस्तुओं की रचना की जा सकती है। तरंगों के द्वारा चित्र-प्रेषण इसी प्रकार की क्रिया है। इस में और भी उन्नति हो सकती है। कौन जाने कभी ऐसा भी संभव हो जाय कि आवश्यकता पड़ने पर किसी विशेष वस्तु का भी प्रेषण हो सके।

बेतार के तार का बल अभी जितना चाहिये उतना आजमाया नहीं जा सका है। यह बहुत संभव है कि भविष्य में रोशनी हो, पखे चले, बड़े-बड़े कारखाने बेतार की विद्युत धाराओं के बल से चलने लगें। रेलगाड़ियां चले। मोटर गाड़ियां चले। हवाई जहाज

चले । निदान जहा कहीं शक्ति लगाने की आवश्यकता पड़े वहा बिना तार के बिजली की धारा से काम लिया जाने लगे ।

विक्रम की बीसवीं शताब्दी के उत्तरार्ध में दो महत्व के आविष्कारों का आरम्भ हुआ । एक तो विमान आदि वायुयान और दूसरे बेतार का तार । दोनों के विकास के साथ ही साथ पारस्परिक अटूट सम्बन्ध भी देखने में आया । जैसे रेलगाड़ियों के संचालन में विनिमय के साधन तारवाले तड़ित् समाचार भी साथ-ही-साथ आविष्कृत हुए और बड़े सहायक सिद्ध हुए उसी तरह हवाई यानों के साथ ही साथ बेतार का तड़ित् यंत्र उन के लिये परम सहायक सिद्ध हुआ । जल के जहाजों के लिये भी बेतार के यंत्र परम सहायक सिद्ध हो रहे हैं । निदान जल और स्थल और वायुमंडल तीनों में मनुष्य की विजय-पताका फहराने में हवाई-वाले बेतार के यंत्र ने दड का काम दिया है ।

## उन्तीसवां अध्याय

### शरीर पर विजय

#### १-भोजन की शक्ति

जन्म, व्याधि, जरा और मृत्यु इन चारों से कोई प्राणी बचा नहीं है। यह निश्चय है कि इन से मनुष्य को कष्ट होता है। इन से छुटकारा पाने के लिये मनुष्य अनादिकाल से विचार करता और उपाय सोचता आया है। हमारे देश के प्राचीन विद्वानों ने आयुर्वेद में व्याधियों के निवारण के उपाय बताये हैं और ऐसे-ऐसे रसायनों के प्रयोग दिये हैं जिनसे जरा और व्याधि दोनों के कष्ट दूर करने का दावा किया जाता है। फिर भी सफलता कहीं देखी नहीं जाती। योग-साधन के लिये कहा जाता है कि व्याधि जरा और मृत्यु तीनों से रक्षा करता है, परन्तु उस पर विचार करना यहाँ इष्ट नहीं है। आयुर्वेद में स्वास्थ्यरक्षा के अनेक उपाय बताये हैं जिन के व्यवहार में खाने से मनुष्य स्वस्थ और सुखी रह सकता है। वर्तमान प्रसंग में हम उन वैज्ञानिक उपायों पर विचार करेंगे जो स्वास्थ्यकर हैं और जिन से मनुष्य रोगों से बचा रह सकता है।

विज्ञान की दृष्टि से स्वस्थ मनुष्य वह है जिस के शरीर की गरमी  $37^{\circ}\text{C}$  फ है, जिन के हृदय की गति नियमित है और उस से शब्द ठीक-ठीक आता है, जिस का रक्त शुद्ध है, जिस की शिराओं में कोई बाहरी जीवाणु नहीं है, जिस की नाड़ी एक मिनट में 72 के लगभग चलती है और उस की गति भी नियमित और सुस्थ है, माथ-ही-साथ जिस का मस्तिष्क शुद्ध है और जो सुख से आहार-विहार, काम-काज करता है।

स्वस्थ मनुष्य भोजन नियम में करता है। जितना काम-काज करता है, खेलता या व्यायाम करता है सब में शक्ति लगाता है। बल का व्यवहार करता है। यह बल आता है उस के भोजन से, यदि वह भोजन न करे तो निर्वल हो जायगा और काम-काज करने का सामर्थ्य उस में न रह जायगा। यदि भोजन में मिल सकनेवाली शक्ति का हम अन्धाजाल लगाना चाहें तो उस से मिलनेवाली गरमी को मात्रा में जान सकने हैं। यह जान हम अन्यत्र

जता आये हैं कि गरमी, गति, प्रकाश, शब्द, विजली, चुम्बकत्व आदि प्रत्येक सामर्थ्य वा बल के किसी न किसी रूप का नाम है जो एक दूसरे में परिणत हो सकते हैं। अतः भोजन में जो शक्ति मौजूद है वही शरीर में जाकर विविध रूपों में बदल जाती है और खानेवाले मनुष्य की विविध चेष्टाओं और कर्मों में दिखाई पड़ती है। मनुष्य का शरीर दिन-रात लगभग ६८-४० फा की आच देता रहता है और सास लेने का और रक्त उछालने का, भोजन के एक स्थान से दूसरे तक पहुँचाने का, रसों के बनाने का, एब मलों और विषों को बाहर निकालने का शरीर के भीतर काम का निरन्तर होता रहता है। मनुष्य के बाहरी काम जैसे चलना-फिरना, हाथ के काम करना, व्यायाम करना इत्यादि पहले बताये हुए दिन रात होनेवाले कामों की अपेक्षा बहुत थोड़े हैं। तो भी शरीर की गरमी के रूप में निरन्तर बहुत सी शक्ति बिखरती रहती है।

वैज्ञानिक विधि से हर एक जल सकनेवाले पदार्थ से मिल सकनेवाली तापमात्रा कलारीमापक के द्वारा निकाली जा सकती है। इस तरह यह मापलूम किया गया कि भोजन के किस पदार्थ से कितनी तापमात्रा निकलती है। एक साधारण जवान भारतीय जितना भोजन करता है उससे लगभग सवातीन हजार कलारी तापमात्रा निकलती है। एक कलारी तापमात्रा उतने सामर्थ्य के बराबर है जितने से चार-सौ-साठे-पचीस ग्राम का भार एक मीटर ऊँचा, अथवा नम्बरी सेर भर (८० तोले पर) भार बजावे के बड़े गज भर ऊँचा उठाया जा सकता है। परन्तु मनुष्य भोजन के द्वारा जिसनी गरमी अपने शरीर में ले जाता है, उतनी सारी मात्रा कभी खर्च नहीं करता। शरीर के भीतर जितने काम होते रहते हैं उन के लिये साढ़े अठ्ठाईस सौ कलारी के लगभग तापमात्रा खर्च करता है। शेष में से वह अधिक-से-अधिक पचमाश खर्च कर लेता है। इससे मासपेशियों और विविध अंगों के हिलाने का काम होता है। बाकी चार भाग तापमात्रा गरमी के रूप में चारों ओर बिखर जाती है।

## २—स्वामाविक और अस्वामाविक जीवन

जो जितना काम करता है उतना ही अधिक भोजन के पदार्थों का काम में लाता है। जो लोग शारीरिक परिश्रम अधिक करते हैं उन्हें अधिक भोजन की आवश्यकता होती है। उन से भी अधिक कसरती पहलवानों को जरूरत पड़ती है। जो लोग दिमागी काम करते हैं उन्हें कम भोजन से ही काफी खुराक मिल जाती है। परन्तु न तो कसरती पहलवान का जीवन स्वामाविक है और न मेज-कुरसी से लगे हुए दिमागी काम करनेवाले का। स्वामाविक जीवन उसी मजूर और किसान का है जो खुले मैदान खेता और बागों में वह काम करता है जिस से उस के शरीर की सभी मासपेशिया खूब हिलती खोलती हैं, और अंग-अंग को पूरा और आवश्यक परिश्रम करना पड़ता है। लकड़ी काटने में घन या फावड़ा चलाने में, पानी खींचने में, भरती खोदने में हल जोतने में जो परिश्रम पड़ता है उस में सभी अशों की पूरी कसरत हो जाती है और वह कसरत होती है काम की। इसलिये उसे इससे अधिक व्यायाम की कोई आवश्यकता नहीं पड़ती। साथ ही अन्न

उपजाने में जितनी बातें उसे सोचनी पड़ती हैं, कृषिकला में जितनी जानकारी चाहिये वह सब प्राप्त करने में, उस के दिमाग को भी काफी कसरत मिल सकती है। मजूर भी किसी वस्तु की तैयारी में जो कलाकौशल का काम करता है अपने मस्तिष्क से काम लेता है। हलवाहो और मजूरो के द्वारा खेती करनेवाले रईस आराम-तलब किसानों, और खानो और कारखानो के दूषित वायुमंडल और अस्वाभाविक परिस्थिति में काम करनेवाले मजूरो को हम स्वाभाविक किसानो और मजूरो में नहीं गिनते।

शहरो का जीवन बिलकुल अस्वाभाविक है। पास-पास सटे मकान, हवा की गदगदी, आरामतलबी का जीवन, सभी कुछ अस्वाभाविक है। इसीलिये शहरवालों को नित्य नियम से व्यायाम की जरूरत है। वह मोटा अन्न नहीं खाते इस से उन के पाचन-यंत्रों में भी निर्वलता आ जाती है। रोग फैलता है तो घनी वस्ती में सब पर चढ़ाई करता है। यही हाल गन्दे गावों का भी है। जहा गन्दगी है, फिर चाहे वह शहर की वस्ती हो या गाँव की, वही अस्वाभाविकता है। इसीलिये स्वाभाविक जीवनवाले मजूर और किसान जिन गावों में रहने हैं उन की दशा भी आदर्श सफाई की होनी चाहिये।

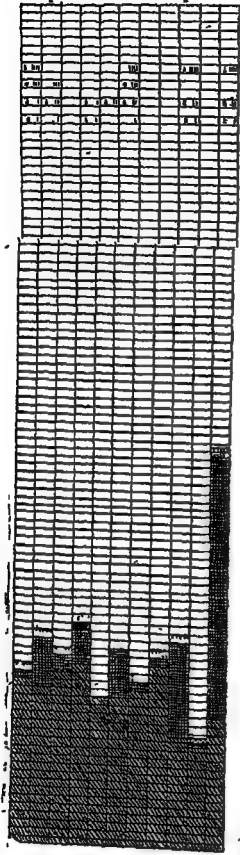
अस्वाभाविक जीवनवाले लोग भोजन से प्राप्त होनेवाली गरमी को कम काम में लाते हैं। फल यह होता है कि शरीर उतना भोजन ग्रहण नहीं करता जितना वह खाते हैं। इसी को अपच कहते हैं। गरमी को कम काम में लाने का यह भी अर्थ है कि भीतर की पूरी सफाई नहीं हो पाती। गहरी सास कम लेने से खून की सफाई कम होती है। भ्रम न पड़ने से सारा पाचन-यंत्र शिथिल सा रहा करता है। इसीलिये कभी कब्ज होता है और कभी दस्त आते हैं। मन्दाग्नि अर्थात् गरमी की कमी की शिकायत रहा करती है। रक्त के दूषित होने से सैकड़ों तरह के शारीरिक रोग हो जाते हैं। कुछ ऐसे भी अस्वाभाविक जीवन-वाले हैं जो भोजन की गरमी को सामान्यतर अधिक काम में लाते हैं। पहलवान और अत्यधिक व्यायाम करनेवाले मात्रा और गुणों में अपरिमित भोजन भी करते हैं और अति व्यायाम से उसे पचाते हैं। इस विधि से उन की मासपेशिया खूब तय्यार और मजबूत हो जाती हैं परन्तु वह भीतरी शक्तियों से और अगो से अत्यधिक काम लेकर उन्हें थका डालते हैं। यह जीवन भी इसीलिये अस्वाभाविक है। मनुष्य का जीवन युक्त हो तभी स्वाभाविक कहला सकता है। आहार, विहार, चेष्टा, सोना, जागना, सभी अपनी हद के भीतर होना चाहिये। यही युक्त जीवन है। शाल्यावस्था से युक्त और स्वाभाविक जीवनवाला सयमी मनुष्य रोग और बुढ़ापे का कष्ट न उठाकर सौ बरस तक जी सकता है, ऐसा भारतीय ऋषियों का भी विश्वास है।

### ३—भोजन की कौन सामग्री किस काम आती है ? विटामिन।

मनुष्य जितनी कुछ चीज़ें खाता है रासायनिकों ने उन सब का विश्लेषण किया है और कुल छः प्रकार के पदार्थ पाये हैं, (१) जल (२) कई प्रकार के लवण, (३) प्रोटीड वा प्रत्यमिन, (४) चर्बी और तेल अथवा चिकनाई या मेद, (५) शर्करा, मड आदि



माय बैल  
 सुआर  
 घोडा  
 सुगी  
 मछुली  
 बकरा  
 बिरन  
 खरगोश  
 झोल सहित झडा  
 अडे की सफेदी  
 अडे की जरदी



मोटीन  
 वसा  
 शकराडि  
 लवण  
 जल

चित्र १७६—मांस और दूध की सामग्री

ऊपर के नमूने से यह पता चल सकता है कि कुछ से कितने भाग मोटीन या प्रोटीन, कितने भाग वसा, कितने भाग शर्करा या कर्बोहेत, कितने भाग लवण और कितने भाग जल है। जलवाले सादे भाग में घोल में विटामिन वा कार्बोड के प्रकार और मात्रा का भी निर्देश है। बहुत बारीक अंकों से १, २, ३, ४, आदि से कार्बोड प, बी, सी, डी आदि की क्रमशः सूचना होती है। और १, १०, १००, से प्रत्येक कार्बोड की मात्रा सूचित होती है। चित्र १८०, १८१, १८२, १८३ और १८४ में भी पाठक इन्हीं संकेतों को प्रयुक्त समझे। चित्र से संकेतों की व्याख्या देखनी और ही हुई है।

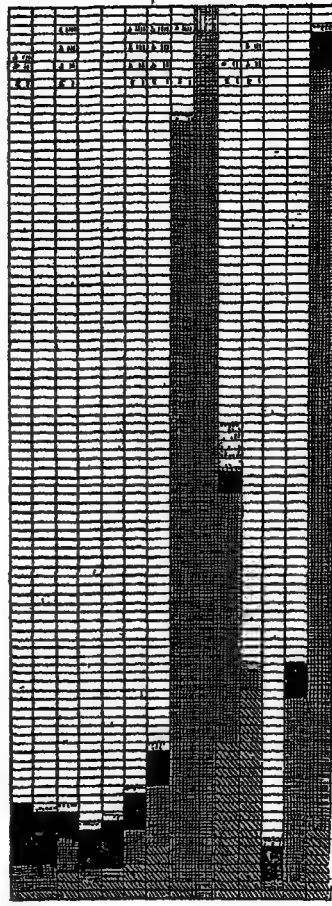
चेसनट ताजे  
चेसनट खुले  
अखरोट  
आदाम मीठा  
विस्ता  
(गुढा) नारियल  
गोला (खुआ)  
नारियल का दूध  
मूंगफली



चित्र १८०—कुछ भेषों में सालन-सामग्री

[ १० गी० ]

युरोपियन की  
बगाली की  
गाय.  
कोड़ी  
गधी  
बकरी  
भैंस.  
मालन  
बी  
पनीर  
दही  
दही का थकड़ा (तोड़)  
बालाई (शर)  
ऊपर मलाई



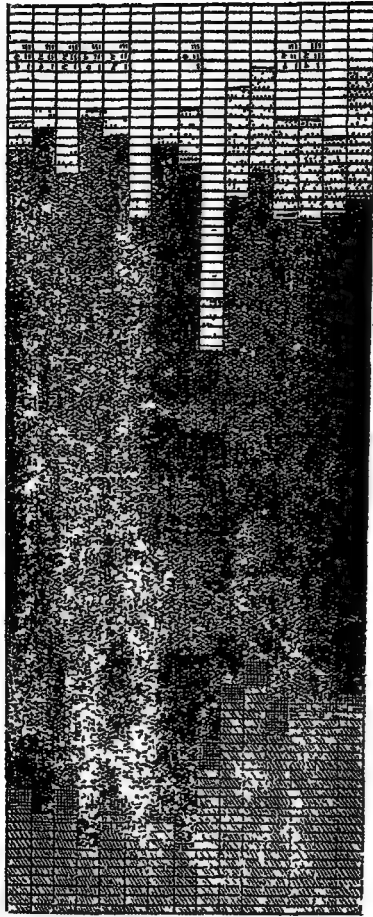
चित्र १८१—दूध और पायों की भोजन-सामग्री

[ १० गी० ]

कर्वेदेत और (६) विटामिन नाम के सूक्ष्म अवयव। जैसे गेहूँ में अधिक अश कर्वेदेत और प्रत्यमिनो का है और थोड़े-थोड़े अश में शेष चारो पदार्थ हैं। दालों में प्रत्यमिन अधिक होते हैं। शेष थोड़े-थोड़े। जल तो सब में होता ही है परन्तु भोजन के पदार्थों की तैयारी में तो जल मिलाना भी जरूरी होता है। जल की जरूरत शरीर के एक-एक कण का है। फिर खाल फेफड़ों और वृक्कों से जो जल निकलता रहता है उस की कमी को पूरा करने के लिये भी जल की जरूरत होती है। शरीर के सभी अवयवों का अनेक तरह के नमक चाहिये। इन नमकों में कमी आने से उन का कारबार बर्द हो जाता है। रक्त में तो खाने-पाने के नमक का घोल ही है। प्रत्यमिनो के दो काम होते हैं। एक तो क्षीण अवयवों की मरम्मत या वृद्धि के काम में आते हैं और अवयवों की रचना करते हैं, दूसरे बल और गरमी पैदा करने के लिये जलन के काम आते हैं। स्नेहों और कर्वेदेतों का भी यही काम है कि जलकर गरमी और बल उत्पन्न करे। विटामिनो की मात्रा इतनी सूक्ष्म होती है कि अब तक रासायनिक कई को अलग कर अच्छी तरह विश्लेषण नहीं कर पाया है। परन्तु इन पदार्थों के बिना स्वास्थ्य रह नहीं सकता और वृद्धि हो नहीं सकती, यह बात पूर्णतया सिद्ध हो चुकी है। यह सभी पदार्थ वनस्पति से मिलते हैं और वनस्पति भूमिमान सूर्य की शक्ति है। इसलिये एक तरह से यह कहना बिलकुल सच है कि भोजन द्वारा हम सौर शक्ति को शरीर के भीतर ले जाते हैं और शारीरिक बल और चेष्टा में उसे परिणत कर देते हैं।

लोग से यह बात बराबर जानी जा रही है कि किन-किन वस्तुओं में किन-किन प्रकारों के विटामिन हैं और कैसी कैसी अवस्था में बने रहते हैं। किन अवस्थाओं में नष्ट हो जाते हैं और उनके अभाव से क्या-क्या और कैसे-कैसे भयानक परिणाम होते हैं। बहुत बारी भोजन करने से जहाज़ पर महीनों की यात्रा करनेवालों को खाज हो जाता करता था। पता चला कि विटामिनो के अभाव से यह रोग फैलता है। भारत में जब पहले-पहल धान कूटनेवाले इजन चले तो वह चावल का ऐसा पालिश कर देते थे कि ऊपर के अश में रहनेवाले विटामिन नष्ट हो जाते थे। इन चावलों को खाकर लोग बीमार पड़ने लगे। इस में टांगें फूल आती हैं या एक प्रकार का सन्नास रोग हो जाता है और लोग इस बेरी बेरी कहलाने वाले रोग में मर जाते हैं। सुनते हैं कि अब इन मशीनों में परिवर्तन कर दिया गया। यह दूसरे प्रकार के विटामिन थे। तीसरे प्रकार के विटामिन धी चरबी आदि में मिलते हैं। सब से अधिक काढ़ मछली के यकृत से निकाले हुए तेल में काडलीवर ओइल में पाये जाते हैं। भोजन में इन के रहने से हड्डियों की बाढ ठीक होती है और ठाका ठीक बनता है। कई प्रकार के स्वच्छ ताजे भोज्य पदार्थ जो साधारणतया खाकर मनुष्य रहता है ऊपर बताये गये छःहों प्रकार के पदार्थों के मिश्रण होते हैं। इनमें चारों प्रकार के विटामिन होते हैं। तो भी कभी-कभी मनुष्य भूल से इस मिश्रण में किसी-न-किसी प्रकार के विटामिन की कमी कर देता है और बीमार पड़ जाता है। इस लिए भोजन के पदार्थों की जाच करते रहना चाहिए। चौथे प्रकार के विटामिन कच्चे दूध में मौजूद हैं। परन्तु उबालने से नष्ट हो जाते हैं। कच्चे दूध में रोगाणुओं का डर रहता है। ६६° श तक गरमाने से विटामिन नष्ट नहीं होते और रोगाणु नष्ट हो जाते हैं। भक्खन

गेहूँ की मकई चावल याजरा  
 कुआर गेहूँ का आटा छाना  
 गेहूँ का मैदा गेहूँ का चोकर  
 मूँग मसूर चना मटर  
 आरहर (माप) उड़द



चित्र १८२—कुछ सब्जियों की मोलत-पासत्री

[ २० गो० ]

धी में भी वही विटामिन हैं। फलों और बीजों के छिलके और गूदे के बीच के अंश विटामिन से भरे होते हैं। धूप में पके फल और तरकारियों में विटामिन सुरक्षित रहते हैं। भोजनों में विटामिन न हो तो कितनी ही मात्रा में खाये जायें, उनसे कितनी ही गरमी और शक्ति पैदा हो सकती हो, उनमें कितना ही बी, कर्वोदेत और प्रत्यमिन मौजूद हो, स्वास्थ्य-रक्षा नहीं कर सकते।

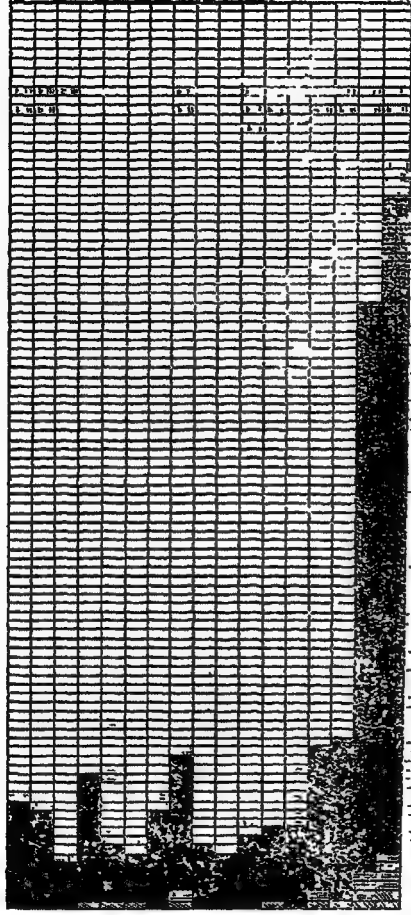
भोजन की एक सबसे महत्व की सामग्री है जिस के बिना विटामिन भी अपना पूरा प्रभाव नहीं डाल सकते। यह सामग्री है स्वाद का सुख। भोजन स्वादिष्ट तो होना ही चाहिए। उसमें सुगन्ध का होना भी आवश्यक है। वह सुगन्ध कृत्रिम न हो, भोजन का स्वाभाविक सुगन्ध हो। उग्र न हो, बहुत ही मृदु मधुर हो। ऐसा हो कि दूर से आण होत ही मुँह में पानी भर आये, आमाशय में उसकी भीती से रस टपकने लगे या कम-से-कम आर्द्रता बढ जाय। यह अत्यन्त आवश्यक है। जब हम उस के ग्रास को मुँह में डाले तो उस के स्वाद से मन प्रसन्न हो जाय। भोजन प्रसन्न मन से ही होना चाहिये और एक-एक ग्रास का पूरा आनन्द लेना चाहिये। इस आनन्द में किसी तरह की बाधा न होनी चाहिये, बल्कि सभी इन्द्रिया और मन एकत्र होकर इस आनन्द को पूर्ण करने में लग जायें। आँखों के सामने जो दृश्य हो स्वच्छता और रमणीयता का हो, परिस्थिति उस आनन्द के सर्वथा अनुकूल हो। कानों को प्रिय और मधुर शब्द या संगीत सुनने में आ रहे हो। हर ग्रास को उस के स्वाद का आनन्द लेने के लिये अच्छी तरह देर तक चबाते और लाला से लपेटते हुए मुँह में रखना चाहिये क्योंकि पचाने की क्रिया यही शुरू होती है। यह प्रसन्नता और स्वाद का आनन्द मानसिक सामग्री है और अत्यन्त आवश्यक सामग्री है जिस के बिना यथोचित रीति से न तो पाचन हो सकता है और न भोजन शरीर में “लग” सकता है। प्रसन्नता और आनन्द से भोजन के अवयव ठीक-ठीक स्थानों में पहुँचते हैं और नाड़ीमण्डल की क्रियाएँ यथावत् होती हैं।

कितने मनुष्य कम खाते हैं, बहुत से अधिक खा जाते हैं। परन्तु भोजन जरूरत भर ही क्रिया-क्षम है। कम करने से आमाशय भर नहीं पाता इस से उस की गति अच्छी नहीं होती और जठर रसों से पूरा मिश्रण नहीं हो पाता। अधिक करने से भोजन के लिये पर्याप्त रस नहीं मिलता, पेट के यंत्रों के प्रमाण से अधिक काम मिलता है। दोनों दशाओं में अपच हो जाता है।

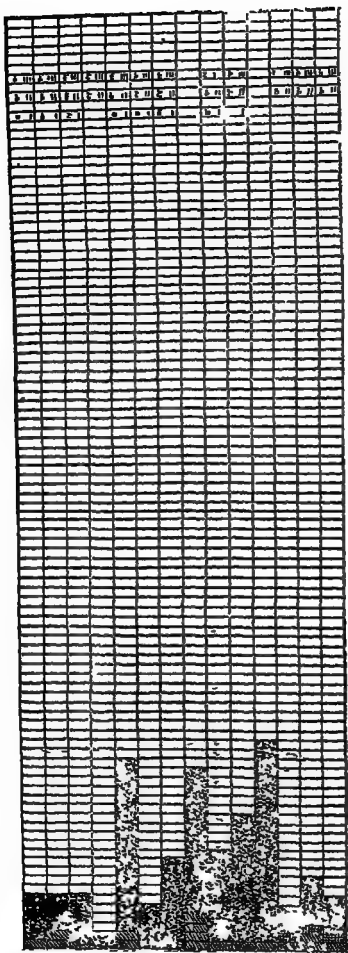
## ४—आयाम

शुद्ध स्वच्छ वायु और प्रकाश, अनुकूल-परिस्थिति में आनन्दपूर्वक सुख से सुगन्धित और स्वादिष्ट भोजन एवं खेलों में और बागों में कृषिकलाभिज्ञता के साथ भ्रम-पूर्वक काम तथा साधारण निश्चिन्त रखनेवाले मनबहलाव मनुष्य के शरीर को शुद्ध स्वच्छ और स्वस्थ रखने के साधन हैं। ऐसे मनुष्य को दब-वैठक आदि व्यायाम करने की जरूरत नहीं है। शहर के मनुष्यों को खेलों और बागों में मेहनत करने का मौका नहीं

सेव  
 नाथपाती  
 आडू  
 वेर  
 लड़ावेरी  
 गव्यवेरी  
 शहरतल  
 अगूर  
 खरबूजा (गूदा)  
 तरबूजा (गूदा)  
 नारंगी  
 नीबू  
 अनन्नात  
 अनाद  
 ताजे अजोर  
 मुनक्का  
 क्रियमिश



चित्र १८३—कुबू फलों की मोकत सामग्री



करम कल्ला  
 फूल गोमी  
 टोमटो  
 खैरा  
 आलू  
 शलजम  
 गाजर  
 हरिमटर  
 ग्याज  
 मूली  
 केला  
 बैंगन  
 मिर्ची  
 सीडा कदवू

[ शा० गौ० ]

चित्र १८४—कुछ तरकारिओं की मोलन-सामग्री

मिलता इसलिये उन्हें नित्य नियम से कुछ व्यायाम करने चाहिये। अत्यधिक व्यायाम अनुचित और अस्वाभाविक है। व्यायाम वहीं तक उचित है जहां तक उस से थकान न पैदा हो और अधिक मेहनत करने की ओर अरुचि न उत्पन्न हो। खेल, कूद, कबड्डी, फुट-बाल, हाकी, क्रिकेट, दौड़ तैरना, घुड़सवारी, टहलना आदि अच्छे व्यायाम हैं जिनसे मांस-पेशियों और सभी अंगों को काम भी मिलता है और चित्त में उत्साह और आनन्द भी रहता है। व्यायाम करने की जगह खुला मैदान है जहां बराबर ताजी हवा मिलती हो और सास से दूषित वायु बदलती जाती हो। वद जगह में दड़-वैठक करने से मांसपेशिया अवश्य ही विकसित और दृढ़ होती हैं, परन्तु ताजी हवा नहीं मिलती। मैदान में व्यायाम करने से शुद्ध वायु भीतर जाती और मैली वायु सास से बाहर निकलती है। इस क्रिया से रक्त का शोधन होता है। वन्द जगह में व्यायाम से रक्त शुद्धि नहीं हो पाती। व्यायाम की सिद्धि खुले मैदान में ही होती है। रक्त शुद्धि के साथ-ही-साथ शरीर के भीतर की सभी क्रियाएँ उत्तेजित हो जाती हैं, मनुष्य में काम करने का अधिक उत्साह हो जाता है, अधिक शक्ति आ जाती है, पाचन ठीक रहता है, रक्त का संचार उचित रीति पर होने लगता है। निदान शरीर के सारे कल-पुरजे आसानी से चलने लगते हैं, मानां सब में तेल लग गया है और सभी ठिकाने-ठिकाने हो गये हैं।

व्यायाम करने में मनुष्य को लाचार होकर गहरी सास जल्दी-जल्दी लेनी पड़ती है। गहरी सास लेने से रक्त शुद्धि सहज में होती है। प्राच्य योग्यसाधन की विधियों में प्राणायाम को बड़ा महत्व दिया गया है। मांटी रीति से इस की विधि यह है कि सीधे पद्मासन बैठकर पहले सास धीरे-धीरे खींचे, फिर रोक रखे और फिर धीरे-धीरे निकाल बाहर करे। खींचने में जितना समय लगे उसका दूना रोकने में और चौगुना निकाल बाहर करने में लगाना चाहिये। लिंडलार का मत है कि रोकने की कोई आवश्यकता नहीं। स्वास्थ्य के लिये केवल चढ़ाना-उतारना काफी है। प्रत्येक व्यायाम में यदि इस तरह प्राणायाम की विधि बरती जाय तो सारे शरीर का बहुत उत्तम व्यायाम हो जाता है। आजकल व्यायामों के विशेषज्ञ साथ-ही-साथ प्राणायाम पर भी बड़ा जोर देते हैं और उचित जोर देते हैं। सड़ाउ और मूलर की विधियों में भी गहरी सास का बड़ा महत्व है। इन विधियों से मनुष्य अपने शरीर को मनचाहे रूप में विकसित कर लेता है। इन सब के सिवा तरह-तरह की कसरतें और खेल हैं जिनमें व्यायाम-कला के अद्भुत चमत्कार देखे जाते हैं। हठयोगियों के आसनो में तो बड़ी विचित्रता पायी जाती है। जान पड़ता है कि व्यायाम के शरीर में हड़ियाँ हैं ही नहीं। सरकसों में व्यायामियों के अद्भुत खेल देखे गये हैं। इन सब से यह स्पष्ट है कि मनुष्य अभ्यास से अपने शरीर के सब तरह से अपने वस में कर सकता है।

मन शरीर का ही अंग है। तो भी इस को वश में करने का विशेष अभ्यास आवश्यक है। इस के लिये लोग मन-सयम का साधन करते हैं। मन बड़ा ही चंचल है। विषयभोग-वाले पदार्थों पर दौडता रहता है। योड़ी नी प्रतिकूल बात पर बिगड़ बैठता है और क्रोध के वश



हो जाता है। पराया धन देखकर लालच करने लगता है। सुंदर रूप देखकर मुग्ध हो कामवश हो जाता है। इन सब बातों से मन को रोककर काबू में रखने का अभ्यास भी मनुष्य करता है। अच्छे-अच्छे अभ्यासी इस बात में भी सफल होते हैं। मन पर जो विजयी होता है वह आगे ससार पर विजयी हो जाता है। मनुष्यों ने इस तरह अपने आपे पर भी अभ्यास के द्वारा विजय पायी है। इस तरह के अभ्यास को मानसायाम कह सकते हैं। व्यायाम, प्राणायाम और मानसायाम थोड़ा-थोड़ा करके प्रत्येक मनुष्य अपने स्वास्थ्य को ठीक अवस्था में रख सकता है।

### ५—शरीर का ताप और कपड़े

भोजन से जितनी शक्ति और गरमी मनुष्य को मिलती है उस का सौ में अस्सी भाग गरमी के रूप में निकलता रहता है। स्वस्थ शरीर निरन्तर  $37^{\circ}$  फ तापक्रम पर गरम रहता है। इस का अर्थ यह है कि शरीर निरन्तर इतनी आंच बाहर फेकता रहता है। अथ जितना ही परिश्रम हम अपनी मासपेशियों से लेते हैं उतनी ही अधिक गरमी भी पैदा होती है और उस गरमी का बाहर निकल जाना भी जरूरी है। अगर ऐसा न हो तो शरीर का तापक्रम बढ़ जायगा। मान लो कि २०० कलारी शारीरिक बल लगा, तो ८०० कलारी आंच बढेगी और अगर यह आंच बाहर न निकल जाय,—फिर वह चाहे पसीने को भाफ बनाने में खर्च होकर निकले या आंच के रूप में ही बिखर जाय,—तो भयानक ज्वर के रूप में शरीर की गरमी बढ़ी हुई दिखाई पड़े। सार यह कि शरीर-बल जितना ही लगता है उतनी ही गरमी बढती है और खर्च होती है। इसीलिए परिश्रम करने से पसीना होता है। जितनी ही अधिक मेहनत करे उतना ही अधिक पसीना होता है। परिश्रम से तापक्रम या गरमी में जो वृद्धि होती है वह आंच होकर जब काफी बिखर नहीं पाती तब खाल में नमी आती है कि वह अपने उड़ने में फालतू गरमी को खर्च करे। परन्तु यदि बाहरी वायुमंडल भी उतना ही या अधिक गरम हो और नम हो और हवा थमी हुई हो तो शरीर की आंच न तो बाहर निकल पायेगी और न पसीना ही उड़ पायेगा। बरसात में ऐसी ऊमस की दशा का हमारे देश में सब को अनुभव है। लू चलनेवाली तेव गर्मियों में हमें वह कष्ट नहीं होता जो ऊमस में होता है, क्योंकि लू में पसीना उड़ता रहता है और ठंडक आती रहती है। ऊमस में पसीना नहीं सूखता और आंच भी निकल नहीं पाती। जब ऐसी ऊमस की बाहरी दशा होती है तब प्रकृति भीतर से बल का काम बन्द कर देती है। आदमी शिथिल हो जाता है। उस से कोई काम किया नहीं जाता। उस की भूख मारी जाती है। और यदि वह ऐसे समय में जबरदस्ती मेहनत करता है तो उसे गरमी लग जाती है और बीमार पड़ जाता है। जैसे बाहरी ऊमस से तकलीफ होती है उसी तरह कपड़ों के भीतर या कमरे के भीतर की ऊमस से भी कष्ट होता है। आदमी कपड़े ज्यादा पहनता है तो उसके चमड़े और कपड़े के बीच का वायुमंडल, स्थिर गरम और नम हो जाता है। तब भी काम बन्द हो जाता है। भूख रुक जाती है। शिथिलता आ जाती है। कमरे के बन्द रहने से भी यही

बढ़ती ही गयी तो विष अधिक पैदा होता है जो प्रतिविष के द्वारा उदासीन होने पर भी अपना घातक परिणाम उत्पन्न करने को बच जाता है। आलपीन के चुभने से जो घाव हुआ उससे सारा रक्त विपाक हो गया और मनुष्य चल बसा।

शरीर बाहरी रोगाणुओं के उँडले हुए विष का मुकाबला करने के लिये प्रतिविष भी बनाता है। प्रतिविष विविध प्रकार के होते हैं। कुछ तो विष ही है जो बाहरी विष को मारते हैं। लाइविन और अग्लुटिनिन जाति के प्रतिविष सीधे रोगाणुओं को ही मार डालते हैं। आंसोनिन जाति के पदार्थ चटनी की तरह होते हैं जिन के सहारे श्वेताणुओं को रोगाणुओं के चट कर जाने में सुभीता होता है।

कभी-कभी ऐसा भी हांता है कि रोग के एक आक्रमण से शरीर उसका मुकाबला करने को अभ्यस्त हो जाता है और जब कभी दूसरी चढ़ाई होती है तो भारभ में ही शरीर उस रोग को नष्ट कर देता है। यह स्वभाव स्थायी रूप से विशेष रोगों से शरीर की रक्षा करता रहता है। यह ठीक पता नहीं चला है कि इस अभ्यास में क्या क्रिया होती है अथवा इस का रहस्य क्या है। इतना तो मालूम है कि रोगाणुओं को मारने के लिये शरीर प्रतिविष बनाता है। परन्तु यह प्रतिविष बनाता है देर में, और चढ़ाई करनेवाले रोगाणु अपना काम आन-की-आन में पूरा कर लेते हैं। वैज्ञानिकों ने इस पर यह विचार किया है कि क्या यह प्रतिविष पहले से शरीर के भीतर नहीं बन सकता, अथवा बाहर ही बनाकर आवश्यकता पड़ने पर काम में नहीं लाया जा सकता। शरीर के भीतर प्रतिविष बनाने की विधि तो हमारे देश में शीतला के टीका के रूप में अनादिकाल से बरती जाती रही है। शीतला के विस्फोटक से मवाद लेकर टीका लगाते थे। डाक्टर जेनर ने गोष्ठन से मवाद लेकर टीका लगाने की विधि तो कोई सवा सौ बरस से ऊपर हुए निकाली है। ग्लेग आदि के टीके हमारी पुरानी विधि के उदाहरण हैं। आत्रज्वार से रक्षा के लिये गरमी से मारे हुए रोगाणुओं से ही टीका लगाते हैं। इस तरह विष की परिमित मात्रा शरीर में पहुँचायी जाती है, क्योंकि विष को बढ़ानेवाले रोगाणु तो मारे गये होते हैं। इस विधि से कुछ वर्षों के लिये ही रक्षा होती है। शरीर से बाहर प्रयोगशाला में भी प्रतिविषों के निर्माण की चेष्टा होती परन्तु लाचारी यह है कि जो प्रतिविष शरीर के भीतर बनते हैं उन की रासायनिक रचना अभी तक समझ में नहीं आयी है। इसीलिये अभी तक यही उद्योग हुआ है कि विष जान-बूरी के शरीर में ही पहुँचाकर प्रतिविष बनाये जायें और उन से लेकर सुई पिचकारी द्वारा मनुष्य के शरीर में पहुँचाये जायें। अभी तक जितने प्रतिविष इस तरह बने हैं उन में सब से अच्छा उदाहरण बलयरोग का प्रतिविष है। यह रोगों के किसी तरह की हानि नहीं पहुँचाता और रोगाणुओं को मारता भी है। कई ऐसे प्रतिविष भी हैं जो रोगाणु और उन के विष दोनों के मारक होते हैं। निदान अनेक रोगों के सह जाने के लिये स्वाभाविक और कृत्रिम दोनों तरह के उपाय मनुष्य जानता है। वह बपवर और सभी रोगों के सह मकने के उपायों की खोज में रहता है। जब मसार में रोगाणुओं के और मनुष्यों के दोनों के रहना ही है तब सहिष्णुता के सिवा आत्मरक्षा का और कोई समुचित उपाय हो भी नहीं सकता।

## ८-बुढ़ापे से छुटकारा

हम अन्यत्र प्रणाली-विहीन ग्रथियों की चर्चा कर आये हैं। यह ग्रथिया हारमोन नाम के सूक्ष्म पदार्थों की रचना करके सीधे रक्त में उँडेलती रहती हैं। इन में से अनेक हारमोन ऐसे भी हैं जिन का शरीर की बाढ़ पर, उस की चेष्टा की गतिविधि पर और उस के अंग-अंग की पारस्परिक सहकारिता पर, बड़े महत्त्व का प्रभाव पड़ता है। इन ग्रथियों में से कोई अगर अपने काम में शिथिलता करे या रुकावट डाल दे तो बड़े कष्ट की अवस्था उत्पन्न हो जाती है। सारे शरीर की रासायनिक प्रक्रिया गड़बड़ा जाती है। स्वास्थ्य चौपट हो जाता है। कभी-कभी जानवरों की ग्रथियों से बने हारमोनो के व्यवहार से इस तरह के उपद्रव की शांति हो जाती है। ग्रथियों की क्रिया में गड़बड़ होने से भी इस तरह के अनेक रोग हो जाते हैं। बुद्धिग्रथि जो कौबे के पास होती है एक तरह से जीवन की कुञ्जी कहला सकती है। हम में कमी हो तो शरीर की आग भीमी हो जाती है और ऐसा रोग हो जाता है जिस से विजातीय द्रव्यों से विविध अंग वेदगी रीति से फूल आते हैं और शारीरिक और मानसिक सारी क्रियाएँ शिथिल पड़ जाती हैं। यदि इस में वेशी हो तो भूल के बड़े हुए होने पर भी शरीर-क्षय होता जाता है, नाड़ी का वेग बढ़ा रहता है और वातविकार बढ़ा हुआ रहता है। बुद्धिग्रथि की कमी और वेशी दोनों से स्वास्थ्य बिगड़ जाता है और बुढ़ापा जल्दी आ जाता है। जननेन्द्रियों का ही भाग है अन्तराल-तन्तु। यह भी ग्रन्थि की ही तरह काम करता है और एक प्रकार का खाव बनाता है जो स्त्रियों में स्त्री के और पुरुषों में पुरुष के अनुकूल सभी विशिष्ट अंगों की बाढ़ पर अपना प्रभाव डालता है, मस्तिष्क को उत्तेजना देता है, मन को उभारता है और दाम्पत्य भाव को चेतित करता है। बीना के एक वैज्ञानिक स्टैनाल्ड ने कुछे बूढ़े होते हुए चूहे की परीक्षा करके देखा है कि अन्तराल-तन्तु पर शल्य क्रिया करके उसे उत्तेजित करने से अथवा उन के शरीर में जवान चूहे की जननेन्द्रिय लगा देने से वह फिर से जवान हो गये। उसने यह देखकर शरीर की और प्रणालीहीन ग्रथियों को उत्तेजित किया। इस तरह क्षीण होता हुआ मस्तिष्क और सुरक्षायी हुई मानसिक शक्तिया और सारा शरीर फिर से जवानी के लक्षण दिखाने लगे। इतना ही नहीं। चूहों की आयु सैकड़ों पीछे चालीस के लगभग बढ़ गयी। अभी हाल में एक वैज्ञानिक ने यह सिद्ध करने की चेष्टा की है कि आल्फा बीटा और गामा (अ, ब और ग) किरणों के द्वारा छीजते हुए परमाणुओं की फिर से नया किया जा सकता है और इस प्रकार बुढ़ापा और मृत्यु को बहुत काल तक टाल दिया जा सकता है। इस तरह के और भी उद्योग हो रहे हैं। इन प्रयोगों की अभी पर्याप्त परीक्षा नहीं हुई है। जब तक बहुत काल तक बहुत से मनुष्यों पर इस तरह की परीक्षाएँ न हो जायें तब तक यह नहीं कहा जा सकता कि मनुष्य बुढ़ापे पर विजय पा सका है। परन्तु सयमी लोग विशेषतया जो योग-साधन में सफल समझे गये हैं अपनी जवानी और जीवन दोनों को बहुत काल तक सुरक्षित रखने में समर्थ देखे गये हैं। यह कहना कठिन है कि कौन से विशेष साधन में यह क्षमता है परन्तु सम्यक् है कि सयमी जीवन ही इन ग्रथियों को बहुत काल तक कार्यक्षम रखने में समर्थ हो। यही स्वाभाविक भी है।

## ९-वातसंस्थान का स्वास्थ्य

मनुष्य का शारीरिक बल अनुग्रह रहना ही स्वास्थ्य का लक्षण नहीं है। उस बल का स्वस्थ मन के आदेश से उपयुक्त रीति पर काम करते रहना स्वास्थ्य के लक्षणों के अन्तर्गत है। शरीर में अपरिमित बल मौजूद हो परन्तु नाड़ीमंडल में कुछ ऐसा गड़-बड़ पड़ गया हो कि सहकारिता न हो सके तो कोई काम न हो सकेगा। शराबी के पाँव इसलिये लड़-खड़ाते हैं कि उस के पाँवों के नाड़ीमंडल में सहकारिता कुछ ही घट गयी है। मासपेशियों का का हिलना-डोलना भी नाड़ीमंडल पर निर्भर है। सब पूछो तो वास्तविक बल तो नाड़ियों में ही है। यदि केवल शरीर भर की नाड़ी का ही ढांचा हो और उसे किसी प्रकार भोजन और ओपजन दिया जा सके तो उस के मनुष्य प्राणी हो जाने में कोई कसर नहीं रह जाती। तात्पर्य यह कि नाड़ीमंडल के सिवा मानव शरीर का शेष ढांचा केवल अन्न और प्राण-वायु को उस में पहुँचाने के लिये है। कुछ अन्न सम्पूर्ण ढाँचे की रक्षा के लिये भी है। अन्नः स्वस्थ शरीर में स्वस्थ नाड़ी-संस्थान का होना अनिवार्य है। परन्तु नाड़ी-संस्थान तभी स्वस्थ रह सकता है जब शरीर स्वस्थ हो। नाड़ीमंडल का इस तरह शरीर के साथ अन्योन्याश्रय सम्बन्ध है। इतनी बात अवश्य है कि शरीर को पोषण चाहे न भी मिले तब भी अन्त तक नाड़ीमंडल जवाब नहीं देता। शरीर के रोगी होने का प्रभाव नाड़ीमंडल पर अन्तिम दशा में ही पड़ता है। तभी वेमुची और वक्रभक्त की नौबत आती है। मकस्वीनी और जितेन्द्रनाथ-दास ने अन्न छोड़कर शरीर छोड़ा परन्तु अत तक इन दोनों के होशहवास विलकुल दुरुस्त रहे, क्योंकि इनके शरीर निरोग थे, नाड़ीमंडल वा वातसंस्थान क्यो रोगी होता।

वातसंस्थान का प्रधान केन्द्र मस्तिष्क है और मस्तिष्क का स्वास्थ्य केवल अन्न बल और वायु पर निर्भर नहीं है। उस का स्वास्थ्य बहुत कुछ शिक्षा पर भी निर्भर है। सदिचार भी उस की स्वस्थता के लिये आवश्यक है। किसी पुस्तक की एक पंक्ति उल्टे कई दिनों तक उलझाये रख सकती है। तार-समाचार के चार शब्दों से हजारों कलारी ताप और बल शरीर से निकलकर काम करने लगते हैं। उस की सहयोग-शक्ति, निर्देश-शक्ति, मौलिकता, आनन्द-प्रमोद की शक्ति और दूसरों को सुखी करने की क्षमता, शिक्षा के बल से हजार-गुनी बढ़ सकती है। तन की तरह मन को भी व्यायाम चाहिये, आराम चाहिये, उपयुक्त भाव और विचार रूपी भोजन चाहिये।

जब थकान का ख्याल नहीं किया जाता और शरीर काम में लगातार जुता रहता है अथवा जब नाड़ीमंडल निर्वल होता है जिस से बाहरी उत्तेजना का उत्तर उम को नाड़ियाँ सहज में और उपयुक्त रीति पर नहीं देनी तब वातसंस्थान भी रोगी हो जाता है। इन्हीं अवस्थाओं से मिली-जुली अवस्था योपापस्मार मूर्च्छा उन्माद आदि की है। नाड़ीमंडल जन्म से जैसा होता है उसी के अनुसार मनुष्य के वातजनित गेम भी प्रायः दुआ करने हैं। तो भी सकल शक्ति के अभ्यास ने, उस की ठीक शिक्षा में, और स्वास्थ्य के नियमों के पालन से नाड़ीमंडल सुधर सकता है।

रोग और बुढ़ापा नाडीमडल के प्रधान दोष है। यदि नाडीमडल रोग और बुढ़ापा से बचा रहे तो मनुष्य न तो रोगी हो न बूढ़ा। यह दोनों बातें प्राप्त करने में मनो-विज्ञान की अभिनव रीतियां लगी हुई हैं जिन का उल्लेख अन्यत्र हो चुका है।

## १०—सर्वतोभद्र विकास

मनुष्य का शरीर दार्शनिक दृष्टि से पांच भूत, पांच ज्ञानेन्द्रिया, पांच कर्मेन्द्रिया, मन बुद्धि, चित्त, अहंकार यह चार भीतरी इन्द्रियों, और जीवात्मा, इन तीस तत्त्वों का बना हुआ है। शरीर विज्ञान, द्रवच्छेद, मनोविज्ञान, मनोविक्षेपण और परान्वेषण द्वारा मनुष्य ने इन मय तत्त्वों का अध्ययन किया है और योगसाधन द्वारा इन को अपने वश में किया है। जिन दुर्गम स्थानों में कर्मेंद्रियों की पहुँच नहीं थी, जिन कर्मों के करने में उन की क्षमता नहीं थी, जो माधारणतया असंभव प्रतीत होते हैं, उन्हें संभव करने के लिये उसने यंत्र विद्या के यत्न से नाना प्रकार के यंत्र बनाये और शारीरिक शक्तियों के बदले प्रकृति के शक्ति समुद्र में शक्ति ले लेकर उन्हें मनचाही रीति पर चलाया और चला रहा है। उस में उसने भौतिक विज्ञान, यंत्र-विज्ञान रसायन-विज्ञान, गणित-विज्ञान, आदि से काम लिया। इन विज्ञानों का उसने सैद्धान्तिक और व्यावहारिक परिशीलन किया। ज्ञानेन्द्रियों की शक्ति बढ़ाने और ज्ञान के विकास के लिये उसने अनेक उपयुक्त यंत्र और उपकरण बनाये जिन में उस ने फिर उन्हीं विज्ञानों की जानकारी से काम लिया और उन्हीं के सहारे उन्हीं की जानकारी का अधिकाधिक विकास किया। उसने भौतिक और रसायन विज्ञानों के द्वारा पाँचों महाभूतों का भी पूरा परिशीलन किया, और व्यावहारिक विज्ञान में उनके गुणों की जानकारी के यत्न में एक तरह से पाँचों महाभूतों को अपने वशीभूत कर लिया है। उस ने अन्तःकरण के परिशीलन से ही मनोविज्ञान और मनोविक्षेपण पर विचार किये और इन दोनों विज्ञानों का विकास किया। उसने परान्वेषण द्वारा मरणोत्तर अवस्था का पता लगाया और सनस्तत्त्व की भीतरी तहों तक गोता लगा कर उसने खोज की, उसने समुद्र की तह में तत्त्व की तलाश की आकाश में उड़कर अनन्त की अन्वेष और अगम सीमाओं को पार-कर्म की कोशिश की, भूगर्भ का पता लगाया, अपने ब्रह्मांड का अनुशीलन किया और अनन्त विश्व के दर्शन किये। देश काल और वस्तु को उस ने अपने हाथों में लेकर मानों हिला-डुलाकर उलट पलटकर देखा। उसकी जाच अभी पूरी नहीं हुई। वह सच प्रष्टो तो अभी शुरू हुई है। प्रकृति के रहस्य की तहें अब उस के सामने खुलनी शुरू हुई हैं। प्रकृति के तत्त्व कितनी गहराई रखते हैं, उनका कितना विस्तार है यह जानना तो अभी दूर की बात है। अभी तो उसे अणुवीक्षण-शक्ति को इतना बढ़ाना है कि वह सूक्ष्म विद्युत्कणों की भी धड़ियां उठा सके और टुकड़ों का देख सके, उसे दूरवीक्षण शक्ति को इतना बढ़ाना है कि वह विश्व का दर्शन करने की पूरी क्षमता प्राप्त कर सके, उसे हवा और बिना हवा के उड़ने की शक्ति यहां तक बढ़ानी है कि वह सहज में अपने ब्रह्मांड के भीतर जिन ग्रह में चाहे जाकर भ्रम कर सके। उस को ऐसे साधन उपजाने हैं जिनसे उसे

हमीभूत उज्ज्वल का आत्यन्तिक शीत और सूर्य का आत्यन्तिक ताप असमर्थ न कर सके। उसे भूगर्भ के अन्तराल में उसके केन्द्र में घुसकर देखना है कि वहाँ क्या है। निदान, उसे अणोरणीयान् महतोमहीयान् को हाथ में के आखे की तरह अच्छी तरह परीक्षा की कसौटी पर कसना है। अभी तो वह कैलाश, गौरीशंकर, कंचनगंगा आदि शिखरों के ऊपर चढ़ने, मेरुप्रदेश को देखने, समुद्र के भीतर की सैर करने में लगा है। चन्द्रमा की सैर के लिये एकेट बना रहा है। आगे चलकर उसकी सर्वज्ञता के हौसले कहा तक पूरे होंगे, यह देखना है। कौन जाने कोई ईर्षालु परमेश्वर ज्ञान के वृक्ष के किसी फल के खाने पर उस से चिढ़ जाय और उसे ससार की इस मनोरम वाटिका से, जिस में उस ने सारे भूगोल को समेटकर अपनी आखों और कानों के पास कर लिया है, निकाल बाहर कर दे, गिरा दे, एकदम निर्मूल कर दे। बाबा आदम के पतन की इस कहानी को याद कर के ही शायद उसके दार्शनिक भाई उस परमात्मा की खोज में भी लगे और अद्वैत वेदान्तवादी ने तो यही पता लगाया कि यह जगत् जिस के तत्वों की खोज में विज्ञान हलाकान हो रहा है मिथ्या है, भ्रममयीचिक्का है, तत्व-हीन है। एक ब्रह्म ही सत्य है और खोजनेवाला चेतन आत्मसत्ता भी उस ब्रह्म की सत्ता से अलग नहीं है। यदि वेदान्तों का यह कथन सत्य है तो सचसुच ज्ञान के वृक्ष का फल खाकर मनुष्य को नशा हो गया है और हम नशे में उसका ऐसा पतन हुआ है कि वह प्रकृति की गहराई में डूब रहा है। वह मायाजाल में ऐसा उलझ गया है कि अपने आपे की भी उसे सुधि नहीं रही है। वह परमात्मा तो क्या आत्मा की ओर भी भूलकर निगाह नहीं डालता। उसे प्रकृति की मोहिनी कृषि ने, उस के सुगंधकारी नाच ने, उसके मायावी हावभाव ने अपना पालर मेढा बना लिया है। उसे प्रकृति के सिवा कुछ नहीं दृश्यता। वह उसी के पीछे मतवाला है, हैरान है। उस से परमात्मा की चर्चा चलाओ भी तो वह कुढ़ जाता है। इस खयाल से भी धरता है। वह प्रकृति के रहस्यों पर ऐसा रीझा हुआ है कि परमात्मा की सत्ता से भी इनकार करता है, क्योंकि उस को इतनी गहरी और विलुप्त तलाश में परमात्मा का तो कहीं पता नहीं लगा। परन्तु इस में उस का कोई दोष नहीं, क्योंकि आरम्भ से ही उस ने प्रकृति को ही जानने की कोशिश की, पुरुष का ज्ञान उस का उद्देश्य ही न था। उस की सर्वतोमद्र विजय है, वह बिखर जाता है उधर ही विजयी होता है। वह जिस वस्तु पर अगुली रखता है, सोने की हो जाती है, जिधर निगाह डालता है उधर ही सत्य शिव सुन्दरम् देखता है। क्या अजब है कि उस के ही रूप में पुरुष स्वयं अपनी अचूक नायिका प्रकृति की तलाश में निकला हो और प्रकृति और पुरुष के बीच यह आखमिचौनी का खेल हो जिस में प्रकृति, और असंख्य रूपों में होकर परमपुरुष, खेल रहे हो और दस खेल का आनन्द इस मायावी जगत् के हम सभी प्राणी उठा रहे हो। अथवा यह अखिल विश्व उसी कन्हैया की अलख रासलीला हो जो सब को नचा रहा है और सब के बीच मौजूद होते हुए भी सब की आखां से ओझल है।

## तीसवा अध्याय

### विजय के साधन और साधक

#### १—विज्ञान की परिभाषा

मनुष्य की सर्वतोमूर्ध विजय जिन साधनों से हुई है उन पर भी कुछ निगाह डालने की जरूरत है। उस ने जिस बुद्धि और विवेक से काम लेकर, शक्ति, देश, काल और अपने शरीर पर भी विजय पायी है उस का विकास जीवन के आदिकाल से होता आया है। विकास के प्रकरण में सहज और अर्जित बुद्धि पर विचार करते हुए हम ने देखा है कि किस प्रकार मानव शरीर में अर्जित बुद्धि ने प्रत्यगात्मा की प्रेरणा के रूप में विकास पाया है। बाहर के परीक्षण-निरीक्षण आदि से अर्जित बुद्धि ने विचार और विवेक का जैसे विकास किया है उसी तरह नैसर्गिक बुद्धि ने श्रद्धा, विश्वास और सद्प्रवृत्ति का विकास किया है। विचार और विवेक ने परीक्षण और निरीक्षण ही अपनी कसौटी बनायी है। परीक्षण और निरीक्षण से ही तर्क-बुद्धि की उत्पत्ति हुई। तर्क के विकास की भी दो विधियाँ बनीं। एक आदर्शकल्पना की और दूसरी वास्तविकता की। तर्कशैली दोनों का आश्रय लेती रही, कभी एक विधि की प्रयत्नता होती थी कभी दूसरी की। आदर्श कल्पनाओं ने दर्शनशास्त्रों को जन्म दिया। वास्तविकता की प्रबलता ने विज्ञान को पैदा किया। आदर्शकल्पनाओं का उद्गान आत्यन्तिक जड़वाद से उठकर अद्वैतवेदान्त के “सर्वखल्विद ब्रह्म” “ब्रह्म सत्यं जगन्मिथ्या” तक पहुँचा और ब्रह्म से जगत् का अमेद दिखाया। वास्तविकता के मार्ग से गोचर और अगोचर सृष्टि का परीक्षण हुआ। साधारण जड़ पदार्थों के रासायनिक और भौतिक गुणों का, प्रकृति की शक्तियों और उसके विविध रूपों का, अनुशीलन हुआ। धीरे-धीरे सूक्ष्म-से सूक्ष्म विद्युत्कणों से लेकर बड़े-बड़े ब्रह्माण्डों और विश्वों का अध्ययन हुआ। आदि-जीवा से लेकर आजकल की मानव जाति तक का पूरा इतिहास पढ़ा गया। फिर भी वास्तविकता के मार्ग से प्रकृति की पोथी समाप्त नहीं हुई है। अभी तो उस के थोड़े से ही पन्ने उलटे गये हैं। उन्हीं का समझना कठिन हो रहा है। दोनों मार्गों से मनुष्य के ज्ञान

### ३-साधन की कठिनाइयाँ और साधक

- विज्ञान के परिशीलन में कुछ अनिवार्य कठिनाइयाँ भी हैं। पहली तो यह कि लाचार होकर अनेक कार्यों से अतर्कित हुए काल्पनिक कार्य का अध्ययन करना पड़ता है, क्योंकि बहुत से कारणों के मिलने से ठीक निष्कर्ष निकालना कभी-कभी असंभव हो जाता है। अतः विज्ञान लाचार होकर काल्पनिक अवस्थाओं का अनुशीलन करता है। दूसरी यह कि बहुधा ऐसे विचारों वा शब्दों को मानकर चलना पड़ता है जो स्वतः सिद्ध नहीं हैं और अगर उन्हें मानकर न चले तो एक पग आगे बढ़ना कठिन होता है। यद्यपि आगे चलकर वही स्वतः सिद्ध माने हुए तथ्य सिद्ध कर लिये जाते हैं, तो भी अनेक अज्ञान बातें रह ही जाती हैं। तीसरी कठिनाई यह है कि कभी-कभी कार्य कारण के सम्बन्ध के गड़बड़ का भी सहना पड़ता है। कारणों की व्याख्या बहुधा अज्ञान ही ठीक हुआ करती है। चौथे जिस मूल से वैज्ञानिक आरम्भ करता है वह स्वयं बहुधा अज्ञात अथवा अज्ञेय रहता है परन्तु उस के माने बिना गति ही नहीं है। इस तरह की कई कठिनाइयों के होते हुए भी वैज्ञानिक की प्रगति रुकने नहीं पायी है। वह विकास के मार्ग में पहले तो धीरे-धीरे चला, फिर छलांगे मरी, और अब तो सरपट दौड़ता ठीक रहा है।

साधकों ने बुद्धि और विवेक से भरपूर काम लिया। करणों और उपकरणों से बाहरी और भीतरी जगत् की पूरी जाच की और करते जा रहे हैं। उन्होंने उपकरणों की विचित्र रीति से रचना की और अब तक ज्ञान के साधन के सुभीते के लिये उपकरण-पर-उपकरण बनाते जा रहे हैं। ऊपर जो मोटे-मोटे विभाग बताये गये हैं उन के सिवा अनेक शाखाएँ और उपशाखाएँ बनायीं हैं जिन का विस्तार यहाँ करना अनावश्यक है। उन्होंने अपने उपकरणों से जाच-पर-जाच करके अनेक निष्कर्ष निकाले और उन्हें उन्हीं के विभागों में व्यवस्थित स्थानों में बाँटा। उन्होंने बड़े परिश्रम से अर्जित ज्ञान का उचित वर्गीकरण किया और ठीक ठीक रूप दिया। प्रत्येक साधक जी-तोड़ परिश्रम करता गया और जानकारी के खजाने में अपना-अपना अर्जित धन डालता गया। अन्त में आज हम देखते हैं कि कितने विज्ञान बन गये और कितने नये विज्ञानों की नींव पड़ गयी है। आज मनुष्य ने अपने को अपनी परिस्थिति का जो स्वामी बना रखा है आज जो वह परिस्थितियों पर विजयी की तरह काबू पाये हुए है, वह इन्हीं साधकों की बटौलत है जिन्होंने विविध विज्ञानों के साधनों से और मूलतः अपनी बुद्धि और विवेक के बल से परिस्थिति को मुट्ठी में कर लिया, अपनी दासी बना ली।

### ४-कुछ साधकों की चर्चा

मनुष्य की सर्वतोमुखी विजय में वास्तविक काम तो अनेक ऐसे निपाहियों ने किये हैं जिन का किसी का नामोनिशान भी नहीं मालूम है। अनेक महत्त्व के मोरचे बड़े-बड़े सेनानियों ने सर किये हैं परन्तु उन की मरणा भी हुआ है। उन की जीवितियों के



लिये तो अलग हजरो पृष्ठ चाहिये। स्थान के आत्यंतिक सकेन्द्र के कारण अकारादि क्रम से यहा कुछ के ही नाम दिये जाते हैं।

अरीनिउग—स्वान्ते अरीनिउस का जन्म स० १६१६ के लगभग हुआ। स्कन्दनवीय ये। अपने देश की राजधानी स्ट्राकहोल्म में भौतिक शास्त्र के आचार्य थे। “विश्व-भारसाभ्य और अकर्मस्थ तमोगुण की ओर प्रवृत्त है” इस प्रचलित मत का आपने विरोध किया है। अयन-वाद द्वारा आपन सिद्ध किया है कि “सृष्टि की घड़ी चलते-चलते रुक नहीं सकती क्योंकि इसके कृकने की क्रिया भी साथ-ही-साथ चलती रहती है।” स० १६८४ में इन की मृत्यु हो गयी। चित्र पृष्ठ २५२ पर देखिये।

अकमीदुस—कलिसवत् २८१४ में जन्म और २८८६ में एक मूर्ख सैनिक के हाथों वीर गति। शत्रुसेना से घिरे अपने नगर सैराक्यूज की अपनी विद्या, कौशल और कला से मृत्यु से पूर्व तीन बरस से रक्षा करता आया था। भौतिक, यंत्र और गणित विज्ञान के उसने अनेक आविष्कार किये। जल में तौलकर छोटे-खरे सोने की परखने की विधि उसी ने निकाली थी।

आर्यभट—आर्यभटीय नामक ग्रन्थ के रचयिता प्रथम आर्यभट ज्यौतिष के बड़े भारी आचार्य थे। इन्होंने उक्त ग्रन्थ में अपना जन्मकाल इस प्रकार दिया है।

पञ्चाब्दाना षष्ठिर्यज्ञा ज्योतीषास्तयश्च युगपादाः ।

अधिका विमतिरब्दास्तदेह मम जन्मनो ऽ तिताः ॥

कावक्रिया पाद, १०

अपने जन्मस्थान के सम्बन्ध में यह लिखते हैं—

आर्यमत्रस्विह निगदति कुसुमपुरे ऽ भुवि तं ज्ञानम् ॥

गणितपाद १४, उत्तरार्द्ध

कुसुमपुर को लोग पटना कहते हैं।

इन्होंने १२० आर्या छन्दों में ज्यौतिषसिद्धांत और इससे सम्बन्ध रखनेवाले गणित का स्वरूप में लिखा है। परंतु इतने में ही कई नवीन बातों की चर्चा भी की है जिसे पीछे के ज्यौतिषियों ने शास्त्र विरुद्ध समझकर उन की निंदा क की है। इनमें से दो-तीन बातें महत्त्व की हैं। पहली तो यह कि इन्होंने सतयुग, त्रेता, द्वापर और कलियुग को समान माना है और युगमधियों की कोई चर्चा नहीं है। इन के अनुसार १ कल्प में १४ मन्वतर और १ मन्वतर में ७२ महायुग (चतुर्युग) तथा १ चतुर्युग में सतयुग, त्रेता, द्वापर और कलियुग समान हैं।

दूसरी बात यह लिखी है कि पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमती है जिस से नक्षत्र-चक्र उलटे घूमते हुए देख पड़ते हैं। यह समझाने के लिए इन्होंने चलती हुई नाव का उदाहरण दिया है।

अनुबोधम गतिर्नैस्थः परमवचसं विबोधमं वदत् ।

अचक्षानि भावि तद्वत् समपरिचमगानि ज्ञानायाम् ॥

गोत्रपद्, ६ ॥

सख्या लिखने की रीति भी इन की विचित्र है पर विस्तार मय से नहीं दी जाती । किसी वृत्त की परिधि और व्यास का जो सम्बन्ध होता है उसे इन्होंने इस प्रकार प्रकट किया है—

अनुविक्रमशतमष्ट गुण द्वापष्टितया सहस्राणां ।

अनुतद्वय विष्कम्भ रथासन्नो वृत्तपरिणाह ॥

गणितपाद, १० ॥

जिस से परिधि और व्यास का सम्बन्ध ६२,८३२ : २०,००० आता है जो ४ दशमलव स्थान तक शुद्ध है ।

—महावीरप्रसाद श्रीवास्तव

एडिसन—[ स० १६०४—१६८८ वि० ]—टामस अलवा एडिसन अमेरिका के प्रसिद्ध वैज्ञानिक आविष्कारक थे । ओहियो राज्य के मिलान नगर में सन् १६०४ में पैदा हुए । बारह बरस की अवस्था में गाड़ी में अस्त्रवार बेचा करते थे । उन्होंने मालूम किया कि भिन्न तीव्रता की दो धाराएँ एक साथ एक ही समय एक ही तार में चल सकती हैं । इस खोज के आधार पर उन्होंने तार भेजने की दोहरी चौहरी और छहरी पद्धति बनायी । कम्पनी कागज के बाजार-भाव के समाचार को तारद्वारा छुपे रूप में प्रचार करने की विधि के आविष्कार पर सवा लाख रुपये इनाम में मिले । यह उन का पहला आविष्कार था जिस ने धन का द्वार खोल दिया । फिर तो उन्होंने फोनोग्राफ आदि सैकड़ों आविष्कार कर डाले हाल तक इस बुढ़ापे में भी असह्य आविष्कार करते आये । स० १६८८ में उन्होंने अपने कामों से अवकाश ग्रहण किया । इन्नी साल उनका देहान्त भी हो गया ।

एन्स्टैन—अलबर्ट एन्स्टैन का जन्म स० १८३६ में हुआ । यह जर्मन बहूवी हैं । इनकी शिक्षा स्वीरिख में हुई । अठारह वर्ष की अवस्था में इन्होंने अपने प्रसिद्ध सापेक्षवाद पर विचार करना आरम्भ किया । इनका विशेष सापेक्षवाद स० १६६२ में और साधारण सापेक्षवाद दो बरस बाद प्रकाशित हुआ । सन् १६७१ से यह बर्लिन में अपनी खोजों का काम कर रहे थे । गणित विद्या के प्रसिद्ध आचार्य हैं । राजनीतिक कारणों से आजकल इंगलिस्तान में रहते हैं ।

कुरी—[स० १६२४—१६६७ वि०] मेरी कुरी के पिता पोल जाति के थे । बारम्बा में प्रोफेसर थे । यह बारम्बा में ही स० १६२४ में पैदा हुई और पिता की प्रयोगशाला में ही वचन में खेती । बड़ी होने पर फ्रांस की राजधानी पारी में पढ़ने को गयी । वहीं अपने प्रोफेसर (आचार्य) कुरी से विवाह कर लिया । दम्पति ने वेक्रेल से युरेनियम के रश्मि-विकीरण का हाल समझा । फिर स्वयं खोज करने लगे । अपनी दृष्टि प्रयोगशाला में

इन्होंने अट्टाईस मन पिचब्लेडी से विश्लेषण कर के कई रत्ती रेडियम के लवण निकाल पाये। प्रोफेसर कुरी जब जगद्विख्यात हो गये तभी स० १९६३ में अकस्मात् उन की मृत्यु हो गयी। इस दुर्घटना के बाद ही देवी कुरी ने पोलोनियम और रेडियम दो धातुएँ अलग निकाल लीं। इनकी भी सन् १९६१ में मृत्यु होगयी। चित्र पृष्ठ २८० पर देखिये।

केल्विन—लार्ड विलियम टामसन केल्विन (वि० स० १८८१-१९६४) वेलफास्ट के रहनेवाले एक गणिताध्यापक के पुत्र थे। दस बरस के भी नहीं हुए थे जब वाल्टेई वाटरियो के प्रयोग किया करते थे। केम्ब्रिज में शिक्षा पाकर ग्लासगो आये और वहाँ के विश्वविद्यालय में चौथ्रन वर्ष तक प्राकृतिक विज्ञान के आचार्य रहे। सामुद्रिक तार इन्दी की बढावत है। इन्होंने अनेक सामुद्रिक यंत्र आविष्कृत किये। भौतिक विज्ञान के सभी अंगों का इन्होंने गभीर अनुशीलन किया था। इन का चित्र पृ० ६७ पर देखिये।

क्रुक्स—सर विलियम क्रुक्स (वि० स० १८८६-१९७६) जन्म से लडनी थे। रसायन पढाते थे और विज्ञान की वैज्ञानिक पत्रिका का सम्पादन किया करते थे। इन्हीं ने पहले-पहल विद्युत्कणों का दूटना और उनकी गति का निरीक्षण किया था जिसे उन्होंने पदार्थ की चौथी अवस्था ठहराया थी। इनकी खोज विज्ञान की सभी शाखाओं में बड़े महत्व की हुई। परलोक-विज्ञा में भी इन के अन्वेषण बड़े महत्व के हैं। चित्र पृष्ठ २६३ पर देखिये।

गणेशप्रसाद—[स० १९३३-१९६१ वि०]—डाक्टर गणेशप्रसाद का जन्म स० १९३३ वि० के अगहन मास में एक प्रतिष्ठित श्रीवास्तव्य ब्राह्मण कुल में बलिया में हुआ। स० १९५१ में म्योर कालिज से सायस लेकर विश्वविद्यालय में प्रथम श्रेणी में बी० ए० में सर्व-प्रथम हुए। आप प्रयाग के पहले डी० एस-सी होकर सरकारी छात्रवृत्ति से केम्ब्रिज गये। फिर वहाँ से जर्मनी में अध्ययन किया। स० १९६२ से अन्त तक बराबर गणित विषय के आचार्य रह आये। इधर सर तारकनाथपालित के साथम इस्टिम्बूट कलकत्ता में हार्डिज गणिताचार्य थे। आपने बनारस की गणित परिषद् स्थापित की। बनार की बड़ी-बड़ी गणित-परिषदों के सदस्य थे। आप के गणित-विषयक अन्वेषण असंख्य हैं, और अन्त समय तक जारी थे। बड़े-बड़े गणित शास्त्रियों ने अपने ग्रन्थों में आप की अनमोल खोजों के प्रमाण आदरपूर्वक और उद्धरण सम्मानपूर्वक दिये हैं। अन्त समय में आप कलकत्ता, और बनारस की गणित परिषदों के तथा प्रयाग की विज्ञान परिषद् के मभापति थे। आपने भारत के प्रायः सभी विश्वविद्यालयों के उच्च गणित के छात्रों को गणित-सम्बन्धी गवेषणाओं की शिक्षा दी और खोज के काम की एक परम्परा स्थापित कर दी। आप के गवेषणात्मक निबन्ध पचास से ऊपर हैं और दस पुस्तकें भी प्रकाशित हो चुकी हैं जो बनार के प्रमुख विद्यापीठों में पाठ्य ग्रन्थ हैं। आप अंगुलियो पर गिने जानेवाले विश्वविख्यात गणिताचार्यों में थे। जीवन अत्यन्त सादा, घोर परिश्रमी, शुद्ध ब्रह्मचर्य-पालन के साथ-साथ अखंड सभ्य, परन्तु सरल, था। शिक्षा अन्तःक्षल में प्रवेश करनेवाली और धारणा अदभुत थी। परिशीलन ही व्यसन था। छात्रों के आप का सदेश चार शब्दों का था “अपना लक्ष्य ऊँचा रखो”। भारतीय युवकों की तन-मन-धन से सभा समिति विद्यालय घर जागते माने सहायता करने का सदा ध्यान रहता था।

इसी ध्यान में सौर २६ फाल्गुन ( ६ मार्च ) सन् १९६१ वि० के आगरा-विश्व-विद्यालय की कौंसिल में अचानक बैठे-बैठे ही बेहोश हो गये । फिर होश में न आये । नात वजे शाम को शरीर छूट गया । आप का चित्र पृष्ठ १५५ पर देखिये ।

**टामसन**—सर जोजफ जान टामसन मंचेस्टर के पास संवत् १९१३ के लगभग पैदा हुए, और हाल में ही केम्ब्रिज विद्यापीठ के केनेडिश आचार्य्य की गद्दी के अवकाश ग्रहण किया है । यह प्रायोगिक भौतिक विज्ञान पढाते थे । इनकी महत्व की खोज यह है कि डाल्टन के परमाणुवादवाला परमाणु अखंड नहीं है, प्रत्युत एक-एक परमाणु अनेक विद्युत्कणों का बना होता है, और यह विद्युत्कण प्रकाश के वेग से अपने परमाणु के भीतर चक्कर मारते रहते हैं । इन्होंने मूल पदार्थों की पारमाण्विक संख्या निकाली और रासायनिक योगशक्ति की विविधता की व्याख्या की । इन्होंने यह भी दिखाया कि मूल पदार्थ के परमाणु में विद्युत्कणों की अत्यधिकता उन की अस्थिरता का कारण होती है । यह विद्युत्कणवाह के विघाता समझे जाते हैं ।

**डारविन**—( सन् १९६६-१९३९ ) इन का जन्म भूसूत्री में हुआ था । जब आठ वरस के थे तभी प्रकृति के अनुशीलन की इन की सुखि का विकास हो चुका था । केम्ब्रिज में पादरी का काम सीखते थे तभी उन्होंने डम्बोल्ड और हर्शल का अध्ययन किया । यह पाश्चात्य विकासवाद के विघाता थे । इन्होंने यह सिद्ध किया है कि एक सेल-वाले अणु से विकास करते-होकर बड़े-बड़े वर्तमान प्राणी बने हैं । एक प्रकार के 'बानर' से ही मनुष्य का विकास होता आया है । अब उस 'बानर' का लोप हो चुका है । चित्र पृ० १६४ पर देखिये ।

**नोबेल**—आल्फ्रेड बर्नहार्ड नोबेल (सं० १८९२-१९५३ वि०) स्टाकहोल्म के एक यंत्रशास्त्री के लड़के थे । संयोग से बहुत सा नोपो-मधुरिन वालू में बह गया था । इसी पर प्रयोग करते-करते उन्होंने एक विस्फोटक बनाया जिस का नाम डैनामाइट रखा । इस से तथा अन्य विस्फोटकों से शिल्पियों और यंत्रशास्त्रियों ने बड़ा लाभ उठाया और नोबेल को अपार धन मिला । इस अनराशि के सूट से उस ने वार्षिक पारिनिषिक्त रखे जो नोबेल पुरस्कार के नाम से प्रसिद्ध है ।

**न्यूटन**—सर आइजक न्यूटन ( सं० १६६६-१७८४ वि० ) एक किमान के घर लिंकन शहर के बुल्सथार्प गांव में पैदा हुए । इन्होंने केम्ब्रिज में शिक्षा पायी । चलन-कलन श्वेत प्रकाश का विश्लेषण, गुरुत्वाकर्षण आदि अनेक बातें खोज निकाली । गणिन और विज्ञान में इस ने नया युग स्थापित कर दिया ।

**पास्तूर**—लूई पास्तूर ( सं० १८७९-१९५२ वि० ) फ्रान के डोल नामक स्थान में पैदा हुए, पारी में शिक्षा पायी और सोरबोन में सं० १९२४ में रसायनशास्त्र निपुण हुए । इन्होंने यह सिद्ध किया कि खमीर उठना रासायनिक क्रिया नहीं है । यह जीवाणुओं के कारण होता है । उसने उन रोगाणु का पता लगाया जो रेशम के कीड़ों पर परमत्वाद की तरह आक्रमण करता था । इसमें फ्राम को अपरिमित लाभ हुआ । उसने माति-भानि की

रोगाणु-निवारक और नाशक औषधियां निकालीं। ससार रोगाणु सम्बन्धी सैकड़ों खोजों के लिये इनका ऋणी है। चित्र पृ० १७७ पर देखिये।

फेरेडे—माइकेल फेरेडे (स० १८४८-१९२४ वि०)। यार्कशहर के एक लोहार के घर पैदा हुए। सर हम्फ्रे डेवी के यहां बोटल धोने पर नौकर हुए। धीरे-धीरे यह ऐसे कुशल वैज्ञानिक हो गये कि जब सर हम्फ्रे डेवी ने रायल इस्टिड्यूशन नामक विद्यालय के आचार्यत्व से स० १८८४ वि० में अवकाश ग्रहण किया तब उन की जगह पर इन की ही नियुक्ति हुई। इस पद पर यह चौअन बरस तक रहे और रसायन, विद्युत् और चुम्बकत्व पर सोलह हजार के लगभग खोजें कीं। कपड़े के कारबार के लिये हरिन् सबधी उस की लोज सब से अधिक महत्व की थी। उस के व्याख्यान सुयोधता के आदर्श होने थे। यह इंग्लिस्तान का बहुत बड़ा खोजी विद्वान् हो गया है। चित्र पृ० ४४३ पर देखिये।

फ्रुइड—सिगमुड फ्रुइड स० १९१३ वि० में मोरेविया देश के फ्रैंकबर्ग नामक नगर में पैदा हुए। बीना विश्वविद्यालय में यह औषधि-विज्ञान के आचार्य डाक्टर हैं। मनोविश्लेषण द्वारा मानसिक और वातजनित रोगों की चिकित्सा-विधि के यह आविष्कारक हैं।

वरवक—लयर वरवक (जन्म स० १९०६ वि०) अमेरिका में मासासुसेट्स जिले के लाकास्टर गाँव में पैदा हुए। साधारण शिक्षा पायी परन्तु उद्भिज्ज विज्ञान का बड़ा शौक था। स्कूल से निकलकर बाप के कारखाने में काम भी करते थे और बागबानी भी करने थे। इनकी प्रतिभा तभी चमकी। आलू के एक विशेष बीज तैयार करने पर इन्हें उस के दाम तभी ४५०) के लगभग मिले थे। कुछ काल पीछे स्वास्थ्य के कारण लाचार होकर अपने आलू और थोड़े से रुपये के बल पर किस्मत की बाजी लगाकर कालिफोर्निया गये। वहाँ कुछ दिनों तो भूखों तड़पे, परन्तु फिर भाग्य चमका। इनकी चीज़ें धीरे-धीरे बिकने लगी। यश फैला। स० १९५० से इन्होंने बीज आदि बेचने का काम छोड़कर केवल नये पौधे, नये फल और नये बीजों के पैदा करने का काम उठा लिया और अनेक काम ऐसे किये कि इन्हें अभिनव विश्वामित्र कहे तो अनुचित न होगा। स० १९६२ में कारनेगी संस्था ने इन्हें चिन्तामुक्त होकर खोज का काम करने के लिये दस बरस तक तीस हजार रुपया सालाना देने का निश्चय कर लिया। इस समय में इन्होंने जो काम किया वह वनस्पतिविद्या के इतिहास में बिलकुल अनोखा और अत्यन्त विस्मयकारक है। नागफनी के काटे और चेंफे दूर करके इन्होंने खाने योग्य गूदेदार अच्छी निर्दोष नागफनी की एक जाति पैदा की। नागफनी मरुस्थल में होती है। अतः अनुर्वरा घरती में इसे इतना उपजाया जा सकता है कि ससार भर के मनुष्यमान के इसीपर जीवन व्यतीत करने पर भी इस के मडार में टोटा नहीं हो सकता। इन्होंने ऐसे पेड़ उपजाये जिन की पत्तियां कलिया और फूल पाले से नहीं मरते, जो फूलते जल्दी हैं और फलते बहुत देर में हैं। बेर और खूबानी का मेल करके गुठलीहीन “बेरानी” नाम का नया फल रचा। सेबों और नासपालियों के

कैमल विन्दू पैदा किये। तीन साल तरह के कर बनाये, पांच हजार तरह के वादान। किमी विग्विज्ञान ने शिक्षा न पकर नी केवल पेयी के ज्ञान से इन्होंने वह ज्ञान किये जो सुशिक्षित उच्चिष्ठ विज्ञानिकों से न बन आयी।

वास—सर जर्जरिचन्द्र बोस का जन्म नं० १६१५ वि० ने दावा जिते के प्रसिद्ध मिर्लपुर के राडीराल स्थान में हुआ था। इस्लामान में अग्नी शिखा पूरी कर के डाक्टर बन गये लेकर नरन आये तो प्रेसिडेसी कालिज में नैतिक विज्ञान के आचार्य नियुक्त हुए। वेनार के नदित के एक बंजर की पत्नी ने इन्हें पता चला कि चाही भी “थक” जर्जी है। इन्होंने इन यज्ञान पर खोज की। नं० १६५६ में इन्होंने अपने ग्रंथ रेसांत् इन् दि सिविस् देड नानसिबिड् द्वारा यह प्रकाशित किया कि जेनन की तरह बालादि सब पदार्थ भी धकते हैं, चंचल होते हैं, विग से दुरमान हैं, नर जाते हैं, नशे से नन्द हो जाते हैं। निदान वह भी जीवन की तरह जान करते हैं। इस के बाद उन्होंने उच्चिष्ठों पर इतनी प्रयोग की कि शरीरविज्ञान की एक असम्य थाका ही स्थापित हो गयी। इन्होंने यह दिखाया कि जर प्राणियों की तरह अन्तर प्राणी भी बाह्य जगत् का अनुभव करते हैं, बाहरी नाश-स्पर्श से प्रभावित होते और जर प्राणियों की तरह उत्तर देने हैं, खाने, पीने, सोने हैं, बन करते हैं, आराम करते हैं और नरते हैं। सुखी और दुःखी होते हैं। इन्होंने यह स्थापित किया है कि जड़जेनन एक ही निगम पर चलते हैं, सभी लक्षित हैं और नर का जिनसकल एक ना ही है, उसके शरीर भी आवश्यक जगो में एक से हो हैं। नरता एक ही जीवन की है, विविध नामों ने पुकारी जाती हैं। “एकं सद् विद्या बहुधा वदन्ति”। इनकी खोजों की पहले विज्ञान जगत् ने अचहेलना करनी चाही परन्तु साधार होकर नानना पड़ा और अंत में इनका पूरा सम्मान करना पड़ा। सारे सभ्य संसार ने इन का तादा माना। इन्होंने अपना सबेखालस क्लकत्त ने स्थापित किया है जहां संसार के जुने हुए विद्वान आकर इस सन्त्य की खोज करते रहते हैं। इन्हें अमेरिका और यूरोप की प्रमुख संस्थाओं ने निर्मल्य देकर सम्मानपूर्वक बुलाया, व्याख्यान सुने। यथोचित आदर किया, डिग्रिया दी। रणलसोतायटी ने अपना सदस्य बनाया और ब्रिटिश राक्ष ने इन्हें “सर” की उपाधि दी और प्रेसिडेसी कालिज ने आजोवन सन्त्य आचार्य का पद प्रदान किया। चित्र पृ० ३०० पर देखिये।

भास्कराचार्य—(सं० १७७१-१७९६ वि०) दक्षिणी बङ्गाल, क्वि और ज्योतिषी माहेस्वर उगद्यग इन के गिता स्वयं आचार्य थे। लोताकनी अजगणिन, सिद्धान्तशिरोमणि आदि अनेक गणित ग्रंथ लिखे। इन्होंने अनेक भारी पाश्चात्य अन्वेषणों को पहले ने ही खोज लिया था। व्यावहारिक ज्योतिष ने यंत्रों के प्रयोग का एक ग्रंथ भी इन्होंने लिखा था।

नारकानो—गुलिकलने नारकानो सं० १६३१ वि० ने योतोगना में पैदा हुए। वेनार के विद्युत् सन्चार प्रेजन का प्रग्व इन्हीं के उद्योगों का फल है। जो बातें पूर्वगामी वैज्ञानिकों का मालूम था उसकी के व्यावहारिक प्रयोग का इन्हें श्रेय है। चित्र पृष्ठ ४४५ पर देखिये।

मारगन—डॉनम हंट मारगन नं० १६२३ वि० ने उत्पन्न हुए। यह कोलम्बिया

विद्यापीठ में प्रायोगिक चरप्राणि विज्ञान के आचार्य हैं और मेडेलवाद एवं विकासवाद के सब से बड़े प्रमाण माने जाते हैं। यह कहते हैं कि दम्पति के रजस और 'जनि' नामक एक सूक्ष्म कण होता है जो सन्तान के शील और भावी चरित्र को प्र करता है।

मेडेल—ग्रेगर योहन मेडेल ( स० १८७६-१९४१ वि० ) आस्ट्रिया के सैलेसि पैदा हुए थे। शायद एक यहूदी किसान की सन्तान थे। ब्रून के मठ में पादरी हुए। फिर वीना विद्यापीठ में पदार्थ-विज्ञान की शिक्षा ग्रहण की। इन्होंने मठ के में मटर पर अनेक प्रयोग कर के विकासवाद के बड़े महत्व के नियम और सिद्ध निकाले। चित्र पृष्ठ १६८ पर देखिये।

मेडेलेएफ—मिचि इफानोफिच मेडेलेएफ ( स० १८६१-१९६४ वि० ) में टोवालस्क नामक स्थान में जन्मे थे। इन के पिता शिक्षक थे। इन्होंने ने भी इसी की शिक्षा ली। रूस की राजधानी के विद्यापीठ में रसायनविज्ञान की शिक्षा पायी। रसायनिक मूल पदार्थों के आवर्त-सबिभाग के नियम को स्थापित करके पहले-पहल सब पदार्थों के पारस्परिक पारिवारिक सम्बन्ध का पता इन्हीं ने लगाया।

मैअर्स—फ्रेडरिक विलियम हेनरी मैअर्स ( स० १९००-१९५८ वि० ) स्कूल दस्केटर थे। साथ ही कवि और साहित्यसेवी भी थे। इन्होंने अपने जीवन का एक अश व्यक्ति की मरणान्तर अवस्था की खोज में लगाया और इसी उद्देश्य से लंडन इन्होंने परावेषणपरिषत् की स्थापना की और अन्त समय तक उस के प्रधान रहे। इन्हें परलोक विषयक बहुत से अन्वेषण किये। ( चित्र पृष्ठ २५७ पर देखिये )

रदरफोर्ड—लार्ड अर्नेस्ट रदरफोर्ड स० १९२८ वि० में निउजीलैंड में पैदा हुए स० १९५१ में केम्ब्रिज की केवेंडिश प्रयोगशाला में सर जे० जे० डामसन की अधीनता नियुक्त हुए। युरेनियम के यौगिकों से निकलनेवाली किरणों का ठीक पता इन्होंने पहले पहल लगाया। स० १९५७ में इन्होंने थोरियम से वायव्य की उत्पत्ति का पता लगाया और फ्रेडरिक माडी के सहयोग से मालूम किया कि थोरियम टूट रहा है। इसके बाद तो दोनों ने परमाणुओं के बिगड़ने और बनने के सम्बन्ध की सैकड़ों बातें डूढ़ निकाली जिससे कि विज्ञान का एक महत्वपूर्ण नया विभाग ही बन गया। अन्त में जब सर डामसन ने अवकाश ग्रहण किया तब ये ही उन के स्थान पर आचार्यत्व के पद पर आये। ( चित्र पृष्ठ २८७ पर देखिये )

रामजे—सर विलियम रामजे ( स० १९०६-१९७३ वि० ) ग्लासगो में पैदा हुए और केल्विन की अधीनता में शिक्षा पायी। डुबिंगेन से डाक्टर की पदवी लेकर पहले ग्लासगो में महायक और फिर ब्रिस्टल विद्यापीठ में रसायनाचार्य और अन्त में लंडन विद्यापीठ में रसायनाचार्य रहे। इन्होंने साधारण वायुमंडल में पांच अकर्मण्य वायव्यों का पता लगाया और रश्मिविकरण सम्बन्धी अग्रणी अन्वेषण किये। डेवी के सौ बरस बाद इन्हीं का काम उन की वरासती के महत्त्व का समझा जाता है। (चित्र पृष्ठ २९० पर देखिये।)

प्लेटो का पैकट था। प्लेटो बोने पर चावी का चिन्त्र आ गया। इसी आकस्मिक प्रयोग से एक्स किरणों का पता लगा जिन्हें उन्होने १९५२ वि० में प्रकाशित किया।

लनकेस्टर—सर एडविन रे लनकेस्टर का जन्म स० १९०४ वि० में हुआ, यह एक वैज्ञानिक के पुत्र हैं और बराबर विज्ञान का आचार्यत्व करते आये हैं। स० १९५५ से १९५४ तक ब्रिटिश सभालय के अध्यक्ष रहे हैं। इनका परिशीलन समस्त चर-ससार के सब में बहुत विस्तृत रहा है। इन्होंने आदि जीवाणु और अपर जीवाणुओं का अच्छा अनुशीलन किया है। गर्भ विज्ञान और वर्गीकरण विषयक इन के अनेक अन्वेषण हैं। यह प्राणि-विद्या के प्रामाणिक आचार्य माने जाते हैं। (चित्र पृष्ठ २२५ पर देखिये)

लाज—सर आलिवर जोजफ लाज एक कुम्हार के घर स० १९०८ में स्टाफर्ड के जिले में पैदा हुए। टिडल से लडन-विद्यापीठ में शिक्षा पायी। पहले लिवरपूल में भौतिकाचार्य थे। फिर बर्मिंघम में मुख्याचार्य हो गये। बेतार की बिजली की इन्होंने एक विशेष विधि निकाली। स० १९५८—१९६१ तक यह परान्वेषण परिषद् के समाध्यक्ष थे। इन्होंने पारलौकिक विषय में अनेक खोजें की और कई पुस्तकें लिखी। चित्र पृष्ठ २६२ पर देखिये।

लिन्निडस—करोलस लिन्निडस (स० १७६४—१८३५ वि०) स्वीडेन के रगुट नामक स्थान के एक पादरी के बेटे थे। लुड और उपसाला के विद्यापीठों में शिक्षा पायी। उपसाला में ही एक वाटिका के अध्यक्ष हुए। इन्होंने वनस्पतियों का वर्गीकरण करके वनस्पति विज्ञान की नींव डाली। इसी प्रकार प्राणिविद्या का भी इन्होंने वर्गीकरण किया। एक प्रकार से जीव-विज्ञान के यह पिता थे।

लिस्टर—लार्ड जोजफ लिस्टर (स० १८८४—१९६९ वि०) एसेक्स जिले के उपटन स्थान के एक मक्त ईसाई परिवार में जन्मे, लडन में शिक्षा पायी, और एडिनबरा, ग्लासगो एवं किंग्स कालेज में नौकरिया की। पास्त्यूर की रीतियों का अनुशीलन करके रोगाणुनाशक और निवारक विधियों की शल्य-चिकित्सा निकाली। यह बड़े हट्टे-कट्टे मोटे ताजे मजबूत तैराक थे। इन का सम्मान इनकी खोजों के कारण यहाँ तक हुआ कि यह लार्ड बना दिये गये। चित्र पृष्ठ २३५ पर देखिये।

लेनार्ड—फिलिप लेनार्ड सन् १९१९ में जन्मे। यह हर्ट्ज़ के शिष्य हैं। इन्होंने सन् १९५१ वि० में ऐसी बलवती श्रृणोद किरणें निकाली जो कई धातुओं में इस तरह प्रवेश कर जाती हैं जैसे सूर्य की किरणें अल्प पारदर्शी सगमर्मर के पत्र में से प्रवेश करती हैं। इनका नाम लेनार्ड-किरणें पडा। स० १९६२ में इन्हें भौतिक विज्ञान के लिये नोबेल पुरस्कार मिला। इन्होंने हर्ट्ज़ की खोजों को जारी रखा है।

वाट—जेम्स वाट (स० १७६३—१८७६ वि०) लडकाई में मरियल से थे, गणित सम्बन्धी उपकरण बेचने का रोजगार करते थे। भाफ का इञ्जन बनाकर इन्होंने पारचात्य समार में युगान्तर उत्पन्न कर दिया। इन्होंने और भी वैज्ञानिक अन्वेषण किये थे।

वाडल्स—युवानेस डिडरिक फन डेर वाडल्स सन् १८६४ वि० में जन्मे थे। इन्होंने द्रवों और वायव्यों की अभेद दशा, वैद्युत विश्लेषण और विघटीकरण इत्यादि सम्बन्धी



कई महत्व के अन्वेषण किये और एक अत्यंत महत्व का समीकरण निकाला जो इन्हीं के नाम से चलता है। इन्हें स० १९६७ वि० में भौतिक विज्ञान के लिये नोबेल पुरस्कार मिला।

साडी—फ्रेडरिक साडी इंग्लिस्तान में ईस्टबोर्न में स० १९३४ वि० में जन्मे। माट्रिअल (कनाडा) के विद्यापीठ में रदरफोर्ड से अन्वेषण-विधि सीखी, फिर लंडन में रामजे से शिक्षा पायी। पहले ग्लासगो में भौतिक रसायन के उपाचार्य हुए, फिर अबर्डीन में रसायनाचार्य हुए। अब आक्सफर्ड में अनागारिक और भौतिक रसायन के आचार्य हैं। रश्मिकिरण संधी खोजों के द्वारा इन्होंने एक नया साहित्य पैदा कर दिया है। इन्हे इसी सेवा के लिये नोबेल पुरस्कार मिला। चित्र पृष्ठ १४७ पर देखिये।

साहा—डाक्टर मेघनाथ साहा (जन्म स० १९५० वि०) इलाहाबाद विश्वविद्यालय के भौतिक विज्ञान विभाग के आचार्य और प्रधान है। इन्होंने ज्यौतिष सम्बन्धी भौतिक विज्ञान में बड़े महत्व की खोज की जिस के उपलक्ष्य में लंडन की रायल सोसायटी ने आप को अपना सदस्य बनाया है। यह कलकत्ता विश्वविद्यालय के प्रेजुएट हैं। इनकी शिक्षा इंग्लिस्तान में पूरी हुई। इनका चित्र पृष्ठ ३८२ पर देखिये।

स्पेसर हर्बर्ट स्पेसर (स० १८७७-१९६० वि०) डार्विन में एक शिक्षक के घर पैदा हुए थे। कुछ काल तक रेलवे इंजिनियर थे। फिर छत्तीस बरस तक उन्होंने इस मंडनात्मक दर्शन का गहनमात्रा किया कि विकासवाद का प्रयोग समस्त ज्ञानो विज्ञानों में हो सकता है। उन्होंने वस्तुतः मसार की सभी बातों में दार्शनिक ढंग से विकास-विचार का प्रयोग किया। अग्रजों में यह सब से बड़े वैज्ञानिक दार्शनिक समझे जाते हैं।

हक्सले—डामम हेनरी हक्सले (स० १८८२-१९५२ वि०) ईलिंग में जन्मे, चेंगिंगकास अस्पताल में शिक्षा पायी, और वहीं पता लगाया कि बाल की जड़ों में एक विशेष तह होती है। इसका गम हक्सले-तह पड़ा। पीछे डारविन के विकासवाद के बड़े प्रचारक और समर्थक हो गये। यह बड़े अच्छे चर-विज्ञानी थे, अद्वितीय व्याख्याता थे, और निर्माक वक्ता थे।

हर्ट्ज—हैनरिख रुडोल्फ हर्ट्ज (स० १९१४-१९५१ वि०) हाम्बुर्ग-निवासी जर्मन थे और बर्लिन विद्यापीठ में हेल्महोल्ट्ज के सहायक नियुक्त हुए। इन्होंने मैक्सवेल के स्वच्छन्द चलनेवाली बिजली की लहरवाली धारणा को ठीक सिद्ध किया और प्रमाण दिये कि प्रतिफलन, ओटन और दिग्प्रधानता से ठीक ताप और प्रकाश की लहरों की तरह बिजली की लहरें भी प्रभावित होती हैं।

हर्शेल—सर विलियम हर्शेल (स० १७६५-१८७९ वि०) हनोवर के एक बजिनिये के यहा उत्पन्न हुए और इंग्लिस्तान में लड़काई में ही आकर वाय में एक बजाने-वाली मंडली के अध्यक्ष हो गये। पीछे ज्यौतिष शास्त्र पढ़ने से उन्हें इस विज्ञान का शौक हो गया। उन्होंने अपने हाथ से दूरबीन और दूरबीन के दर्पण बनाये। इस काम में बर इतने कुशल हो गये कि उन्होंने अपने ढंग की एक नयी दूरबीन का आविष्कार किया। उन्होंने अपनी नयी दूरबीन के सहारे ज्यौतिष में इतनी खोजें की और विज्ञान को इतना ममुन्न किया कि वह आधुनिक ज्यौतिष के विधाता समझे जाते हैं।

इति शम्

# परिशिष्ट

## सुबोध वैज्ञानिक ग्रंथावली

### हिन्दी

- विज्ञान प्रवेशिका भाग पहला और दूसरा -- ( विज्ञान परिषत् )  
 ताप—( प्रो० प्रेमवल्लभ जोशी ) ( विज्ञान परिषत् )  
 मनोरञ्जक रसायन—( प्रो० गोपाल स्वरूप भार्गव ) ( विज्ञान परिषत् )  
 सूर्य सिद्धान्त—विज्ञान भाष्य ( विज्ञान परिषत् )  
 सुवर्णकारी—( विज्ञान परिषत् )  
 चुम्बकत्व—प्रो० सालिगराम भार्गव ( विज्ञान परिषत् )  
 वैज्ञानिक परिमाण—प्रो० सेठी तथा डा० सत्यप्रकाश ( विज्ञान परिषत् )  
 वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्द—प्रथम भाग ( विज्ञान परिषत् )  
 कार्बनिक रसायन—प्रो० सत्यप्रकाश ( विज्ञान परिषत् )  
 साधारण रसायन—प्रो० सत्यप्रकाश ( विज्ञान परिषत् )  
 पशु-पक्षियों का शृंगार-रहस्य—( विज्ञान परिषत् )  
 हमारे शरीर की रचना—भाग १ और २—डा० त्रिलोकीनाथ वर्माकृत—(मंगला-  
 ग्रन्थों पर आधारित पारितोषिक प्राप्त)

- सौर-परिवार—प्रो० डा० गोरखप्रसाद ( अकाडमी )  
 फोटोग्राफी—प्रो० डा० गोरखप्रसाद ( म० प्र० पारितोषिक प्राप्त )  
 स्वास्थ्य और योग—डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा ।  
 साधारण रसायन—भाग १-२ प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा, हि०-वि०-वि०

### अंग्रेजी

- सर राबर्ट बाल—(१) स्टारलैड  
 (२) दि स्टोरी आव दि हेबेनस्  
 लवेल—मार्स ऐड इट्स केनेल्स  
 लल्ल—अर्गेनिक एबोल्यूशन्  
 ई० क्लाड—स्टोरी आव् क्रिएशन्  
 जे० ए० टामसन्—दि बडर आव् लैफ  
 सर् आर्थर कैथ्—अटीकिटी आव् मैन